

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Plataforma web E-Motion-Test para la gestión de experimentos psicológicos

Máster Universitario en Máster en Ingeniería de Telecomunicación

Autor: DÍAZ MAGISTER, Miguel Ángel

Tutor: BOEMO SCALVINONI, Eduardo

FECHA: Septiembre, 2020

Plataforma web E-Motion-Test para la gestión de experimentos psicológicos

AUTOR: Miguel Ángel Díaz Magister
TUTOR: Eduardo Boemo Scalvinoni

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid
Septiembre de 2020

Resumen (castellano)

Este Trabajo Fin de Máster consiste en el desarrollo de una plataforma web para gestionar experimentos de psicología, que implementa, entre otras casuísticas, las aplicaciones móviles de nombre OCAT app (Online Contingent Attention Training) y EmoApp la cuales se basan en la realización de unos entrenamientos atencionales online por parte de pacientes con depresión.

Durante ese entrenamiento se ejercitan las funciones ejecutivas de regulación atencional en el procesamiento de información emocional. Dicho entrenamiento ha demostrado ser efectivo en la mejora de procesos de regulación afectiva como incrementos en la habilidad de realizar reevaluaciones positivas y la reducción de respuestas rumiativas. Los trabajos de investigación donde se han validado el entrenamiento original de laboratorio: [4], [5], muestran el amplio potencial de esta intervención para ser aplicada en pacientes deprimidos con problemas de regulación afectiva.

El entrenamiento de laboratorio se adaptó a una versión de ordenador con similares resultados para su aplicación con pacientes deprimidos. Dicho entrenamiento controla la presentación de palabras mediante el cursor del ratón, favoreciendo una alta coordinación entre la posición de éste y la posición de los ojos de la persona entrenada, aspecto clave para la efectividad del entrenamiento en control atencional visual.

Estos resultados han sido presentados en diferentes conferencias internacionales en el período de 2017-2018, estas son algunas de las referencias: [1], [2], [3]

La adaptación a esta plataforma web permitirá la aplicación y el acercamiento del entrenamiento online, en los momentos específicos de la vida diaria en los que el paciente/usuario tenga más necesidad de poner en funcionamiento dichas funciones de control atencional (e.g., durante momentos de estrés). Asimismo, el sistema permitirá tener acceso a prácticas de entrenamiento en regulación emocional a pacientes con dificultades para acceder a recursos psicológicos de tipo presencial. La plataforma también permitirá una gestión autónoma y fiable de los investigadores a los datos de adscripción y funcionamiento de cada paciente.

Este trabajo se enmarca en el proyecto del Prof. Álvaro Sánchez-López, de la Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Personalidad, Eval., y Tratamientos Psicológicos, Facultad de Psicología, Campus de Somosaguas. El profesor Sanchez-Lopez es Investigador Principal del Proyecto Evaluación y entrenamiento de mecanismos cognitivo/afectivos ajustados a la persona: Nuevos avances en la identificación temprana, tratamiento y prevención de recaídas de disfunciones internalizantes, financiado por el Programa de Atracción de Talento, Modalidad I (Contratación de doctores con experiencia), de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, el proyecto supone una colaboración con el equipo de investigación *Psychopathology and affective neuroscience lab* (panlab) de la Universidad de Gante (Bélgica), a través de financiación de la agencia pública de investigación *Research Foundation Flanders* (FWO).



Figura 1-1: Logo UCM



Figura 1-2: Logo Universidad de Gante

Abstract (English)

This Master's Thesis consists of the development of a web platform to manage psychology experiments, which implements, among other casuistry, the mobile applications called OCAT app (Online Contingent Attention Training) and EmoApp which are based on the realization of some online attentional training by patients with depression.

During this training, the executive functions of attentional regulation in the processing of emotional information are performed. This training has been shown to be effective in improving affective regulation processes such as increases in the ability to perform positive reappraisals and the reduction of ruminative responses. The research works where the original laboratory training has been validated: [4], [5], shows its potential to be adapted as a promising new way of intervention for depressed patients with problems of emotion regulation.

The laboratory training was adapted to a computer version with similar results for its application with depressed patients. This training controls the presentation of words through the mouse cursor, favouring a high coordination between the position of the mouse and the position of the trained person's eyes, a key aspect for the effectiveness of training in visual attentional control.

These new results have been presented at different international conferences in the period of 2017-2018, these are some of the references: [1], [2], [3]

The adaptation for use in this app will allow the application of online training, in specific moments of daily life in which the patient has the need to put into operation these functions of attentional control (e.g., during times of stress). Likewise, the system will allow access to training practices in emotional regulation for patients with difficulties in accessing face-to-face resources. The app will also allow an autonomous and reliable manage of the researchers to the data of ascription and functioning of each patient.

This app is part of the project of Prof. Alvaro Sánchez-López, of the Complutense University of Madrid, Department of Personality, Eval., And Psychological Treatments, Faculty of Psychology, Somosaguas Campus. Professor Sanchez-Lopez is Principal Investigator of the Project Evaluation and training of cognitive / affective mechanisms adjusted to the person: New advances in the early identification, treatment and prevention of relapses of internalizing dysfunctions, funded by the Talent Attraction Program, Modality I (Hiring of experienced doctors), of the Community of Madrid.

Also, the project involves a collaboration with the research team *Psychopathology and affective neuroscience lab* (panlab) of the University of Ghent (Belgium), through funding from the public research agency *Research Foundation Flanders* (FWO).



Figure 1-1: UCM Logo



Figure 1-2: University of Ghent Logo

Palabras clave (castellano)

WebApp

Java

Workbench

Firebase

Entrenamiento atencional online

WORA

JS (Javascript)

Keywords (inglés)

WebApp

Java

Workbench

Firebase

Online attention training

WORA

JS (Javascript)

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar tanto al equipo del Digital System Lab de la EPS-UAM como a los profesores Álvaro Sánchez-López y Iván Blanco Martínez por darme la oportunidad de realizar este proyecto para acercar la psicología a las personas mediante las nuevas tecnologías.

Dar también las gracias a mi familia porque siempre van a estar ahí aun cuando todo va mal.

Y por último dar las gracias en general por tener la vida que tengo con familia, amigos y oportunidades que no todo el mundo tiene.

“It never gets easier, you just get stronger.”

INDICE DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 MOTIVACIÓN	1
1.2 OBJETIVOS.....	1
1.3 ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA	2
2 ESTADO DEL ARTE.....	3
2.1 APLICACIONES DE PSICOLOGÍA	3
2.1.1 PIR	3
2.1.2 AIRPERSONS.....	3
2.1.3 THERAPYCHAT	3
2.2 PRINCIPALES LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	4
2.2.1 PYTHON.....	4
2.2.2 JAVA	4
2.2.3 JAVASCRIPT	5
2.3 BASES DE DATOS.....	6
2.3.1 BASES DE DATOS SQL	6
2.3.2 BASES DE DATOS NOSQL.....	6
2.4 RESUMEN.....	7
3 DISEÑO	9
3.1 ENTORNO DE PROGRAMACIÓN	9
3.1.1 VISUAL STUDIO CODE	9
3.1.2 GIT	10
3.1.3 FIREBASE	11
3.1.4 JAVASCRIPT	12
3.2 ESTRUCTURA INICIAL.....	13
4 DESARROLLO	15
4.1 PROCEDIMIENTOS PREVIOS	15
4.1.1 RECOGIDA DE INFORMACIÓN	15
4.1.2 ELECCIONES.....	15
4.1.3 MATERIAL UTILIZADO	15
4.2 ESTRUCTURA DEL PROYECTO	16
4.3 PRESENTACIÓN DE EMOTIONTEST	17
4.3.1 ADMINISTRACIÓN.....	19
4.3.1 VISTA PACIENTE	26
4.4 DIAGRAMA UML	31
5 INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y RESULTADOS.....	33
5.1 RECOGIDA DE DATOS.....	33
5.2 PRUEBAS DE ESTRÉS	33
5.3 RESULTADOS	33
6 CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	35
6.1 CONCLUSIONES	35
6.2 TRABAJO FUTURO.....	35
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS.....	I
A VISIÓN GENERAL DE VISUAL STUDIO CODE	I

INDICE DE FIGURAS

2-1 LOGO DE PYTHON.....	4
2-2 LOGO DE JAVA	5
2-3 DIAGRAMA DE JAVASCRIPT.....	5
2-4 LOGOS DE ANGULAR Y REACT	5
2-5 DIAGRAMA DE DIFERENCIA ENTRE SQL Y NoSQL	7
3-1 LOGO DE VISUAL STUDIO CODE.....	9
3-2 EJEMPLO DE GIT GRAPH.....	10
3-3 DIAGRAMA DE ARBOL HTTPS://WWW.ATLASSIAN.COM/GIT/TUTORIALS/INSTALL-GIT?SECTION=WINDO WS.....	10
3-4 HERRAMIENTAS DE FIREBASE	11
3-5 DIAGRAMA DE VISTAS INICIAL.....	14
4-1 CARPETAS DEL PROYECTO.....	16
4-2 SUBCARPETAS DE LA CARPETA SRC.....	16
4-3 SUBCARPETAS DE LA CARPETA STATIC.....	17
4-4 SIGNIFICADO DE LA LETRA E EN E-MOTION LAB	18
4-5 PANTALLA INICIAL.....	18
4-6 PANTALLA INICIAL -ROL ADMINISTRADOR.....	18
4-7 PANTALLA INICIAL- ROL PACIENTE	19
4-8 SECCIÓN “¿QUÉ ES EMOTIONTEST?”.....	19
4-9 SECCIÓN “¿QUIÉNES SOMOS?”	19
4-10 DASHBOARD.....	20
4-11 CONSOLA DE ENCUESTAS	20
4-12 LISTADO DE ENCUESTAS	20
4-13 EDICIÓN DE UNA ENCUESTA	21
4-14 PREVIEW DE UNA ENCUESTA	21
4-15 CONSOLA DE EXPERIMENTOS.....	21
4-16 MODAL DE CREACIÓN DE UN EXPERIMENTO	22
4-17 HORARIOS DE LOS EJERCICIOS DIARIOS	22
4-18 INFORMACIÓN DEL EXPERIMENTO – INFO	23
4-19 INFORMACIÓN DEL EXPERIMENTO – USUARIOS.....	24
4-20 INFORMACIÓN DEL EXPERIMENTO - DATA.....	24
4-21 INFORMACIÓN DEL EXPERIMENTO – NOTIFICACIONES	24
4-22 INFORMACIÓN DEL EXPERIMENTO – ENCUESTAS	25
4-23 EXPORTACIÓN DE TABLAS	25
4-24 CONSOLA DE USUARIOS	25
4-25 EXPERIMENTOS OCAT 1.....	26
4-26 EXPERIMENTOS OCAT 2.....	26
4-27 EXPERIMENTOS EMOAPP	26
4-28 EXPERIMENTOS PRIVADOS	27
4-29 CALENDARIO	27
4-30 EJERCICIOS POR DÍA - BLOQUEADOS.....	27
4-31 EJERCICIOS POR DÍA.....	28
4-32 MENSAJE DE BIENVENIDA	28
4-33 ENCUESTA.....	28
4-34 INSTRUCCIONES.....	29
4-35 PANTALLA INICIAL	29
4-36 PANTALLA DE LECTURA	29
4-37 PANTALLA DE RESPUESTA	30
4-38 MENSAJE DE DESPEDIDA	30
4-39 DIAGRAMA UML PRINCIPAL.....	31

1 Introducción

1.1 Motivación

Esta memoria de TFM refleja la idea de intentar acercar un entrenamiento psicológico a los pacientes para que puedan ponerlo en práctica en su día a día. Hoy en día existen muchas aplicaciones tanto en los móviles como aplicaciones web que únicamente entretienen a los usuarios, este TFM intenta ir más allá y utilizar las nuevas tecnologías para realizar estudios con pacientes para que estos tengan una mejor vida.

Con todo esto se intenta proporcionar recursos psicológicos efectivos de fácil acceso a los pacientes e intentar integrar de una manera fácil y accesible a todos la tecnología y la psicología durante la realización de tareas de la vida diaria.

Este TFM es una colaboración con el proyecto de Investigación E-Motion Lab (<https://www.ucm.es/e-motionlab/>) de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) que está dirigido por el profesor Álvaro Sánchez López (Grupo de Investigación Consolidado en Psicopatología y Salud Mental Positiva) (<https://www.ucm.es/grupos/grupo/175>).

El proyecto es financiado por el Programa de Atracción de Talento Investigador de la Comunidad de Madrid y el Plan Nacional de I+D (Programa “Generación de Conocimiento”) de la Agencia Estatal de Investigación. El trabajo de investigación de este equipo se centra en la utilización de nuevas tecnologías para la evaluación de procesos psicopatológicos, como los sesgos cognitivos y los problemas de regulación emocional, implicados en el inicio y el mantenimiento de trastornos emocionales como la depresión y la ansiedad.

1.2 Objetivos

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Máster es adaptar dos aplicaciones realizadas en formato ordenador a una herramienta web, proporcionando a todos los pacientes un fácil acceso a recursos de entrenamiento cognitivo y emocional.

A su vez, este TFM intenta servir de plataforma de gestión para los profesionales que traten a los pacientes y que puedan gestionar resultados y consultar informes de los resultados provenientes de los ejercicios que resuelvan los pacientes.

Asimismo, este proyecto, enmarcado dentro de un proyecto mayor, intenta provocar un cambio positivo en aquellas personas que tienen una actitud negativa y mediante el uso de estas aplicaciones y el asesoramiento psicológico tener un cambio positivo en sus vidas.

Por último, los objetivos a pequeña escala que mantiene este trabajo serían:

- Realizar de forma accesible la herramienta web para que todos los pacientes puedan utilizarla sin dificultades.
- Conseguir un uso duradero de esta por parte de los psicólogos y los pacientes para el beneficio de ambos.
- Mantener en funcionamiento esta herramienta web al término de este Trabajo de Fin de grado.

En cuanto a los objetivos técnicos que requiere la herramienta web son los siguientes:

- Crear una versión de la página para cada una de las aplicaciones y dentro de cada versión que haya varias pestañas para visualizar distintas cosas de ellas.
- Recoger la información de los ejercicios que realicen los pacientes
- Visualizar esa información de forma útil y condensada
- Dar las herramientas a los profesionales para crear sus propios experimentos nuevos sin necesidad de programación

En relación al planteamiento inicial del trabajo se quiere construir una webapp utilizando el software de desarrollo Spring Tools 4 el cual servirá en local como servidor para hacer pruebas y desarrollar todo el trabajo, este Proyecto se apoyará de momento en una base de datos local montada en MySQL y gestionada a través de la herramienta MySQL Workbench, más adelante se implementará esta base de datos en una base de datos online con Firebase que tendrá como beneficio conectar esta herramienta con las aplicaciones previamente desarrolladas.

Para tener un uso más prolongado, este proyecto en un principio se desarrollará de forma local y posteriormente se montará en un servidor en alguna de las plataformas Cloud actuales como pueden ser AWS, Azure o Google Cloud, montando en ella un servidor con suficiente potencia para montar la base de datos y el programa ejecutor y el servidor HTTP Apache el cual es un servidor web HTTP de código abierto, implementando el protocolo HTTP/1.1

1.3 Organización de la memoria

La memoria consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción.
- Capítulo 2: Estado del arte.
- Capítulo 3: Diseño.
- Capítulo 4: Desarrollo.
- Capítulo 5: Integración, pruebas y resultado.
- Capítulo 6: Conclusiones y trabajo futuro.

2 Estado del arte

Al tratarse esta aplicación de una webapp con la que se va a trabajar de forma individual y privada con los pacientes no se tiene en cuenta a la hora de la elección del tema o el formato de la aplicación a desarrollar.

Hoy en día el mundo de la psicología en temas de tecnología y aplicaciones está poco desarrollado, pero hay unas cuantas aplicaciones interesantes dignas de mencionar.

2.1 Aplicaciones de Psicología

2.1.1 PIR

Esta aplicación está disponible en la plataforma Android de forma gratuita. Muchos psicólogos y/o estudiantes de psicología pretenden dedicarse a la rama clínica. Para lograr dicho fin pueden realizar un Máster de Psicología General Sanitaria que los habilitará para ejercer dentro del sector privado, o bien pueden intentar acceder al sistema de salud pública mediante la formación PIR (Psicólogo Interno Residente), la cual requiere superar un complejo examen tipo test con el fin de competir para obtener una de las pocas plazas disponibles.

Esta aplicación ayuda a los estudiantes a prepararse dicho examen de una forma fácil con ayuda de ejercicios y exámenes de otros años. Esta aplicación está dedicada únicamente para los estudiantes de psicología por lo que no nos resulta útil en nuestro estudio del arte realizado.

2.1.2 AirPersons

Esta aplicación está disponible tanto para Android como para iOS, es gratuita también, pero requiere un registro dado que es una aplicación de comunicación entre los psicólogos y sus clientes, de forma parecida a la aplicación Skype, permite hacer videollamadas entre cliente y psicólogo. De esta app podemos destacar la gran ventaja que supone en muchos casos no tener que moverse de casa para hablar con tu psicólogo y los avances que eso conlleva.

2.1.3 TherapyChat

TherapyChat es una aplicación desarrollada por dos madrileños que tiene como objetivo favorecer la comunicación entre paciente y psicólogo, es muy parecida a la app anterior, pero esta es de pago con un precio de 96€ al mes y podemos encontrarla en Android. La diferencia de precio con la aplicación anterior se debe a que en esta aplicación el paciente/usuario puede hablar directamente ya con una asesora o psicólogo que ponen los de la aplicación, mientras que en Airpersons se comunica con su psicólogo regular que paga a parte.

2.2 Principales lenguajes de programación

2.2.1 Python

Python es uno de los lenguajes de programación más utilizados en la actualidad y es un lenguaje fácil de aprender para principiantes debido a su legibilidad. Fue creado por el programador holandés Guido van Rossum. Su objetivo cuando estaba creando Python era convertirlo en el lenguaje de programación más fácil de leer del mundo.

Es un lenguaje de programación de código abierto y gratuito con amplios módulos de soporte y desarrollo comunitario, fácil integración con servicios web, estructuras de datos fáciles de usar y aplicaciones de escritorio basadas en GUI. Es un lenguaje de programación popular para aplicaciones de aprendizaje automático y aprendizaje profundo.

Hoy en día, muchas empresas de tecnología líderes utilizan Python, incluidas Google, Spotify o Netflix, se utiliza para desarrollar paquetes de imágenes 2D y animación 3D como Autodesk. También se ha utilizado para crear videojuegos populares como Flappy Bird o Civilization IV. Se usa para aplicaciones científicas y computacionales como la librería Matplotlib de Matlab o Anaconda programa utilizado durante el Máster y la carrera para el tratamiento de paquetes relacionados con Big Data.



2-1 Logo de Python

2.2.2 Java

Java es uno de los lenguajes de programación más comunes utilizados hoy en día. Propiedad de Oracle Corporation, este lenguaje de programación de uso general con su estructura orientada a objetos se ha convertido en un estándar para aplicaciones que se pueden utilizar independientemente de la plataforma (por ejemplo, Mac, Windows, Android, iOS, etc.) debido a su escritura única. Funciona en cualquier lugar (WORA). Como resultado de esta capacidad, Java es reconocido por su portabilidad entre plataformas, desde centros de datos de mainframe hasta teléfonos inteligentes. En la actualidad, hay más de 3000 millones de dispositivos que ejecutan aplicaciones creadas con Java.

Java se utiliza ampliamente en el desarrollo web y de aplicaciones, así como en Big Data. También está dirigido a la sección del denominado backend del desarrollo web entre los que se encuentran las páginas de Google, Amazon, Twitter o YouTube. También se usa ampliamente en cientos de aplicaciones. Los nuevos marcos de Java como Spring o Struts también son muy populares. Con millones de desarrolladores de Java en todo el mundo, hay cientos de citas y cursos disponibles para aprender a programar en Java. Además, los programadores de Java participan activamente en una variedad de foros donde examinan ideas o resuelven problemas de programación.



2-2 Logo de Java

2.2.3 JavaScript

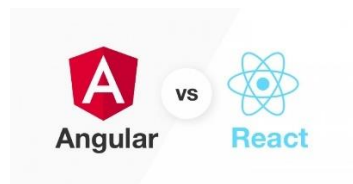
JavaScript es un lenguaje de programación de computadoras orientado a objetos que se usa comúnmente para crear efectos interactivos dentro de los navegadores web. Durante la primera guerra de navegadores, Netscape había asignado a Brendan Eich el desarrollo de un nuevo lenguaje de programación para su navegador. Brendan Eich había desarrollado el prototipo inicial en solo diez días.

Junto con HTML y CSS, JavaScript es una de las tres tecnologías centrales de la World Wide Web [4]. Está dirigido a la programación del FrontEnd de varios sitios web populares como Google, Wikipedia, YouTube, Facebook y Amazon. Además, se utiliza en frameworks web populares como Node.js, AngularJS o ReactJS, estos dos últimos son la nueva tendencia en la programación con JavaScript porque permiten una programación sencilla y sus usos son numerosos.

A lo largo de los años, JavaScript se ha convertido en un lenguaje de programación dinámico, de alto nivel y con múltiples paradigmas. El primer avance significativo se produjo en 2009 cuando Ryan Dahl lanzó Node.js en tiempo de ejecución de JavaScript multiplataforma y habilitó JavaScript para ejecutarse en el lado del servidor. El otro gran avance de JavaScript se produjo alrededor de 2010 cuando Google lanzó un marco de desarrollo web basado en JavaScript llamado AngularJS, un par de años más tarde, Facebook creó otro marco llamado ReactJS para hacerle competencia en este sector de programación.



2-3 Diagrama de JavaScript



2-4 Logos de Angular y React

2.3 Bases de Datos

De la Rae: *Programa capaz de almacenar gran cantidad de datos, relacionados y estructurados, que pueden ser consultados rápidamente de acuerdo con las características selectivas que se deseen.*

2.3.1 Bases de datos SQL

En resumen, las bases de datos SQL admiten SQL (Structured Query Language), un lenguaje específico de dominio para consultar y manipular datos en una base de datos relacional. Lo "relacional" en una base de datos relacional se refiere al "modelo relacional" de gestión de datos ideado por el investigador de IBM E.F. Codd a principios de la década de 1970 [5], y popularizado en varios sistemas de bases de datos posteriores a partir del System R.

La clave del modelo relacional es abstraer los datos como un conjunto de tuplas organizadas en relaciones, lo que permite la abstracción sobre la representación física de los datos y las rutas de acceso. Si bien SQL no es el único lenguaje posible para implementar consultas sobre el modelo relacional, de hecho, no se ajusta estrictamente al diseño original de Codd, es de lejos el más popular[5].

Las bases de datos SQL y relacionales han sido el estándar de la industria desde finales de la década de 1970, aunque sus predecesores denominados "de navegación", como el IMS de la era Apolo, están, en algunos casos, todavía en desarrollo activo. La mayoría de los sistemas "empresariales" populares son descendientes directos de System R y heredan gran parte de sus limitaciones de diseño.

2.3.2 Bases de datos NoSQL

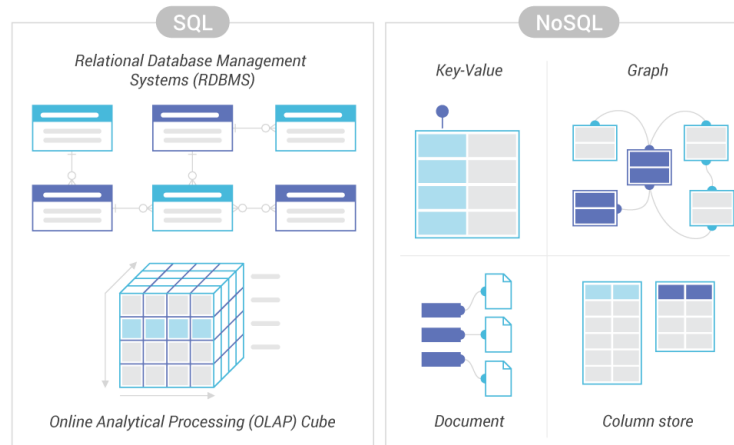
Si bien el movimiento claramente tuvo sus raíces en las tiendas de gráficos, documentos y valores clave que se remontan a principios de la década de 1990, NoSQL realmente comenzó a despegar a mediados de la década de 2000. Inspirada por la publicación de artículos de investigación de la industria sobre sistemas no relacionales como BigTable de Google y Dynamo de Amazon, surgió una industria artesanal de nuevas empresas y proyectos de código abierto desarrollando sistemas de bases de datos que exploraban el espacio de diseño fuera del modelo relacional. Esto tenía como objetivo en gran medida resolver dos problemas percibidos con los sistemas existentes:

- Falta de escalabilidad horizontal
- Rigidez del diseño de tablas en sistemas relacionales

La comunidad de bases de datos relacionales ha respondido en parte a este desafío[7], una vez se abrieron las puertas, empezaron a aparecer nuevas bases de datos rápidamente. El resultado es una proliferación de sistemas, cada uno de los cuales aborda el problema fundamental (almacenar algunos bits y ponerlos a disposición más adelante) de una manera ligeramente diferente.

Es cierto que no todas las aplicaciones tienen problemas relacionados con las bases de datos relacionales o necesitan hacer las compensaciones que las bases de datos relacionales imponen sobre los modelos de datos y disponibilidad. Sin embargo, esta libertad tiene un costo: para tomar una buena decisión tecnológica entre bases de datos NoSQL, un

desarrollador debe tener un conocimiento profundo del espacio de diseño completo para que las compensaciones hechas por un sistema en particular sean claras.



2-5 Diagrama de diferencia entre SQL y NoSQL

2.4 Resumen

Como conclusión, se puede ver claramente que no existe una aplicación o programa que permita a los psicólogos una gestión de experimentos y relación con sus pacientes mediante las nuevas tecnologías, con este Trabajo de Fin de máster se intenta cubrir ese nicho que no existía hasta ahora.

Si hablamos de cómo hacerlo, es indudable que se tiene que utilizar un lenguaje de programación adecuado a los tiempos y las realidades del proyecto por lo que esta elección del lenguaje o la base de datos a emplear se discutirá en el siguiente apartado en base a la escalabilidad del proyecto.

Por último, se ha demostrado a lo largo de los últimos años, y sobre todo desde el mes de marzo, que es necesaria una transformación y una digitalización en las empresas para que puedan seguir funcionando y para ello es obligado crear herramientas web que permitan esa transformación, y los psicólogos y otras profesiones relacionadas con las salud no son una excepción[8],[9].

3 Diseño

El diseño de la aplicación ha tenido dos fases principales:

- Entorno de Programación
- Estructura inicial

En la primera se explicará que entorno se ha decidido utilizar para realizar el trabajo, entendiendo como entorno el lenguaje de programación, la plataforma de desarrollo de código, la estructura del servidor a instalar y la base de datos en la que se apoya el sistema web.

Continuadamente, en el siguiente subapartado se explicará la estructura inicial que se tenía en mente al diseñar este trabajo de las pantallas y la toma de decisiones que se ha seguido para apoyar el primer subapartado.

3.1 Entorno de programación

A la hora de desarrollar la webapp se dejó total libertad de elección por lo que en un principio se optó por utilizar los siguientes elementos:

- **Visual Studio Code**, como entorno de programación para desarrollo de código y “lanzamiento” en local de la aplicación web.
- **Git**, software de control de versiones para el mantenimiento de versiones de código a lo largo del tiempo del proyecto.
- **Firebase**, como base de datos NoSQL en línea.
- **Javascript**, CSS y HTML como lenguajes de programación principales sobre los que escribir el código.

3.1.1 Visual Studio Code

El entorno de programación utilizado es Visual Studio Code, es el gran veterano de los IDEs (El acrónimo IDE significa ‘*Integrated Development Environment*’, es decir: Entorno Integrado de Desarrollo). Como todo IDE, tiene un gran número de extensiones, y una buena comunicación entre usuario. Todo el peso del soporte lo lleva el empresa responsable del software, Microsoft. Las versiones más completas son las de pago.

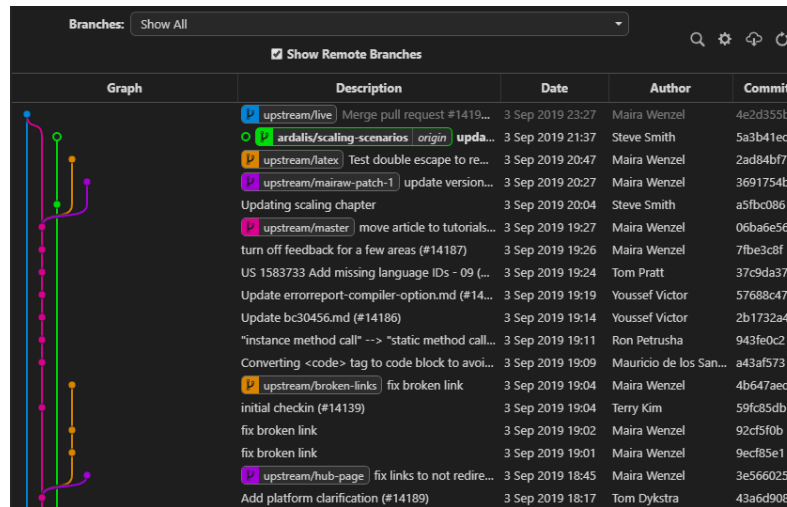


3-1 Logo de Visual Studio Code

Para el trabajo se decidió por utilizar este IDE por ser uno de los más conocidos y cómodos a nivel de plugings y complementos que facilitaban el desarrollo y la implementación de la web. Este programa incluye un “debugger” que nos permite lanzar una instancia de la web

en local para poder hacer las pruebas pertinentes en vivo y poder cambiar código acorde con ello.

A su vez, este programa implementa de una forma eficiente y rápida el uso de git y el control de versiones que ello implica.



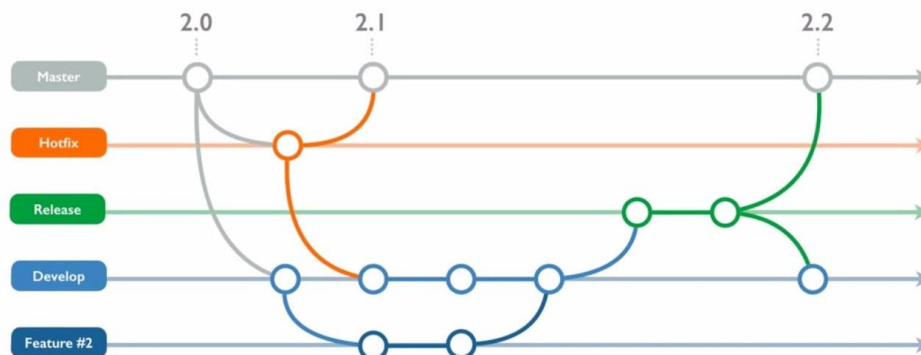
3-2 Ejemplo de Git graph

3.1.2 Git

Git es un sistema de control de versiones que sirve para gestionar y organizar a la hora de desarrollar un software como el de este trabajo.

Con Git se controla todos los cambios que se hacen en la aplicación y el código. Se tiene control absoluto de todo lo que pasa en el código, pudiendo volver atrás en el tiempo, pudiendo abrir diferentes ramas de desarrollo, etc.

En general Git se utiliza para trabajar en equipo de una manera sencilla y optimizada, de forma que si se tienen dos o tres personas trabajando en ciertas funcionalidades de un proyecto cada uno va a poder trabajar en su parte del código. Cuando uno acaba de desarrollar su código se utiliza Git para mezclar los cambios con los otros compañeros (merge). De forma que el código se mezcla de manera perfecta sin generar ningún tipo de fallo y de forma rápida. También proporciona un listado de los cambios(commits) y se puede volver atrás en el tiempo a cualquiera de esos cambios o commits.



3-3 Diagrama de arbol <https://www.atlassian.com/git/tutorials/install-git?section=windows>

Git funciona a través de las ramas, están se organizan normalmente como en la Figura 3.2 en la que se puede observar que existe una rama *Master* que es la que tiene el código que se subirá a producción(versión que se carga en la webapp), si el proyecto es muy grande se crea una rama *Hotfix* para arreglar problemas de una forma rápida y volver a subirá producción. Los desarrolladores trabajan en la rama de *Develop*, si tienen algún desarrollo que hacer en paralelo crean ramas *Feature* que luego hacen “merge” con *Develop*, por último, antes de subir a *Master* los cambios se sube a una rama intermedia denominada *Release*, esto se utiliza para hacer pruebas antes de subir a producción.

Siguiendo este flujo de trabajo se consigue proteger el código que este subido en producción para que no haya cortes de servicio y que la sección de desarrollo de código este ordenado y versionado para que en todo momento se pueda volver hacia atrás si se produce algún problema.

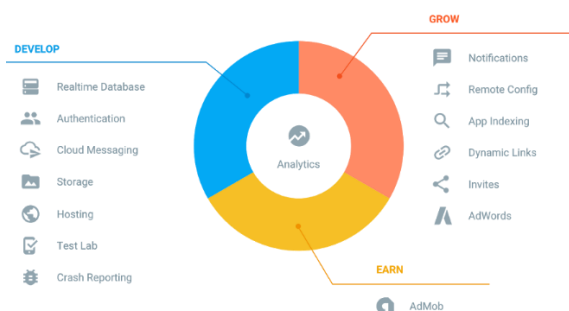
Por todas estas razones se decidió utilizar este software para mantener un registro de los cambios en el trabajo y no perder nada de código.

3.1.3 Firebase

Con respecto a la base de datos del proyecto en un principio se optó por utilizar una base de datos SQL como es MySQL, pero dado que la aplicación que utilizaba los proyectos de OCAT y EmoApp es Firebase se optó por desarrollar la webapp con la misma base de datos para tenerlos todos bajo un mismo formato de base de datos.

Firebase es una plataforma en la nube para el desarrollo de aplicaciones web y móvil, y está disponible para distintas plataformas (iOS, Android y web). Creada en 2011 pasó a ser parte de Google en 2014 [10], comenzando como una base de datos en tiempo real. Sin embargo, se añadieron más y más funciones que, en parte, permitieron agrupar los SDK (Software Development Kit) de productos de Google con distintos fines, facilitando su uso.

Su función esencial es hacer más sencilla la creación de tanto aplicaciones webs como móviles y su desarrollo. Sus herramientas son variadas, de fácil uso y se pueden dividir en cuatro grupos: desarrollo, crecimiento, monetización y análisis. Es especialmente interesante para que los desarrolladores no necesiten dedicarle tanto tiempo al backend, tanto en cuestiones de desarrollo como de mantenimiento.



3-4 Herramientas de Firebase

En este proyecto se hará uso de la sección de *Realtime Database*, como base de datos online para almacenar todos los datos y *Authentication* para gestionar el acceso mediante el perfil de Google en la página.

En cuanto a la privacidad y seguridad de Firebase en la propia página web comentan como está preparada esta plataforma para estos temas:

Cómo ayuda: *Firebase Authentication usa los datos para habilitar la autenticación del usuario final y facilitar la administración de su cuenta. También usa strings usuario-agente y direcciones IP para ofrecer seguridad adicional y prevenir el abuso durante el registro y la autenticación.*

Firebase Authentication

Retención: *Firebase Authentication mantiene las direcciones IP registradas solo por unas semanas. El resto de la información de autenticación se retiene hasta que el cliente de Firebase inicia la eliminación del usuario asociado, tras lo cual se quitan los datos de los sistemas activos y de respaldo en un plazo de 180 días.*

Los servicios de Firebase encriptan datos en tránsito con HTTPS y datos de clientes aislados de manera lógica.

Además, varios servicios de Firebase también encriptan sus datos en reposo:

- *Cloud Firestore*
- *Cloud Functions para Firebase*
- *Cloud Storage para Firebase*
- *Firebase Authentication*
- *Firebase Cloud Messaging*
- *Firebase Realtime Database*
- *Firebase Test Lab*

La encriptación en reposo significa que se encripta cualquier dato que no se mueva activamente de un lugar a otro, como un dispositivo a otro o una red a otra, se considera información en reposo. Mientras, los datos en tránsito, o datos en movimiento, son datos que se mueven de una ubicación a otra, ya sea de un dispositivo a otro, a través de una red privada o de Internet.

3.1.4 Javascript

Para el desarrollo del código se decide utilizar como lenguaje predominante de programación Javascript debido a sus innumerables usos y funciones que nos permiten desarrollar el código con facilidad.

Este lenguaje es compatible tanto con Firebase como con Git y con Visual Studio Code. En un principio se iba a utilizar Java para apoyar el código, pero se vio que únicamente con Javascript se podía desarrollar todo y que Firebase estaba apoyado en Javascript para las llamadas a la base de datos.

En apartados anteriores se ha descrito este código por lo que no es necesario hacerlo en este.

3.2 Estructura inicial

En primer lugar, como posible nombre se barajó el siguiente: E-Motion-Test. En el [apartado 5](#) se explicará la elección final de nombre.

La idea básica, como hablamos, sería crear una plataforma ajustada a los tipos de programas de encuestas y ejercicios que los psicólogos usan en EmoApp y OCAT. Lo ideal era que se pudieran usar EmoApp y/o OCAT desde la misma plataforma, si era más fácil hacer plataformas separadas también era adecuado para los experimentos a realizar a los pacientes.

El planteamiento de menús/pestañas sería similar al del PACO (una plataforma suiza para el tratamiento de datos de comportamiento humano), de modo que se tuviera una página de acceso con usuario, y una vez se entre, se tuviera el menú de protocolos Emoapp y/o OCAT que se haya creado para otros estudios, así como una pestaña para crear un nuevo protocolo para un nuevo experimento “New Experiment”. La idea inicial era esa, que una vez el usuario ha creado su “New Experiment” este apareciese en esa lista, y entonces pudiese posteriormente editarlo si necesita hacer nuevas evaluaciones con algún cambio, ver estadísticas de los datos ya recogidos, o exportar datos recogidos a .csv o Excel.

Entonces si selecciona “New Experiment”, se abriría el nuevo menú con diferentes pestañas, donde la primera fuera para las definiciones básicas del nuevo protocolo-experimento. Esta sección en la Figura 3.5 estaría ubicada en la parte de administración de cada aplicación.

Y ahí, al integrar EmoApp y OCAT, podría aparecer una opción para seleccionar qué programa se va a utilizar para ese proyecto: EmoApp (evaluación) u OCAT (intervención) De modo que, según lo seleccionado, en la pestaña siguiente podrían abrirse dos pestañas distintas: Una de “Encuesta” y otra de “Ejercicio Cognitivo”.

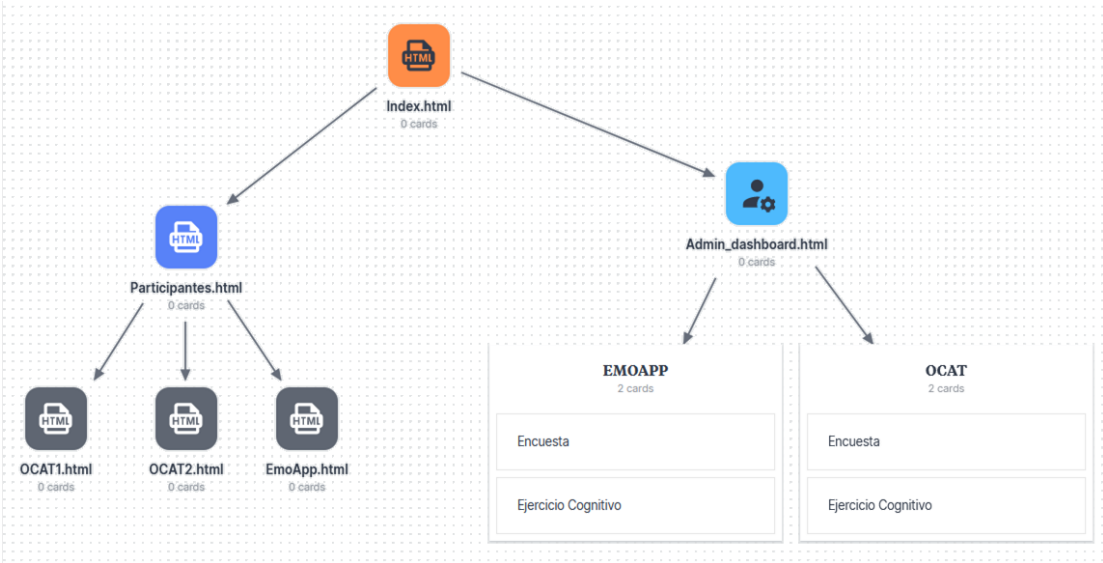
Pestaña “Encuesta”: La cual se utilizaría para desarrollar las encuestas acerca de sus sentimientos los participantes antes de realizar los ejercicios.

Pestaña “Ejercicio Cognitivo”: la cual se utilizaría para definir los siguientes parámetros:

1. Un listado de ejercicios, con número de ensayos y su contenido (las frases) editable
2. Una especificación de número de ejercicios que se hacen al día
3. Número de días que se mandará notificación de la web para completar la encuesta diseñada en la otra pestaña (fija para todas las veces) + el paquete de veces(ejercicios) al día
4. Los ejercicios para inclusión en la notificación día por momento, podrían seleccionarse de modo serial, a partir de la lista que se haya creado en esta pestaña, y cuando se completen todos, se reinicia.

El Experimento entonces queda definido para cuando un nuevo usuario lo inicie, asociado a un Nombre de Experimento (asociado a un administrador – investigador que ha creado ese experimento, que es el único que puede acceder a los datos que se vayan subiendo al mismo). En esta misma vista se tendría entonces todos los datos del experimento y los resultados de los usuarios que han procedido a realizar cada uno de los experimentos.

El nuevo usuario entraría entonces a la sección de experimentos (Figura 3.5, sección de la izquierda) y al registrarse le aparecería un listado de Experimentos y selecciona el que se le ha indicado que es el Experimento en el que va a participar.



3-5 Diagrama de vistas inicial

4 Desarrollo

Durante esta sección explicaré los pasos que tuve que dar al principio de la elaboración de este Trabajo de Fin de Máster, la recogida de información y las reuniones que debí tener con Álvaro, Iván y Eduardo. La estructura técnica del proyecto, en la que mostrare las carpetas de las que se nutre el proyecto, la presentación de EmotionTest, haciendo un recorrido por las distintas páginas el uso de cada una de ellas y por último explicare un diagrama UML del proyecto web.

4.1 Procedimientos Previos

4.1.1 Recogida de información

Para recoger los requisitos previos antes de desarrollar el proyecto contacté con el Prof. Álvaro Sánchez-López para que me indicase sus necesidades y las de su grupo de investigación, este me generó un documento con aquellos requisitos y tuvimos una reunión inicial para establecer cuál iba a ser la línea de diseño y desarrollo, a partir de ahí me puse a buscar los distintos formatos y vías por las que podía desarrollar la plataforma.

4.1.2 Elecciones

En primer lugar, tuve que realizar un estudio de cuál iba a ser mi plataforma de desarrollo dado que mi experiencia estaba basada en otros IDEs, SpringToolsSuite fue mi primera elección, pero más adelante entendí que era más cómodo y eficiente trabajar con Visual Studio Code, lo mismo paso en el tema de base de datos, mi principal fuente de datos se iba a basar en una instancia de MySQL pero debido al “background” de anteriores aplicaciones opté por continuar con Firebase.

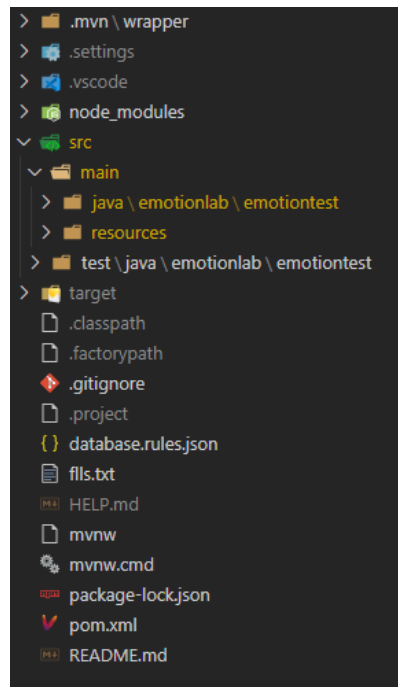
En cuanto a los requisitos comentados en el anterior apartado, en un principio me base en esas especificaciones que quería el Prof. Álvaro Sánchez-López, dado que la plataforma iba a ser utilizada por su equipo. En cuanto a los cambios menores de estética se iban comentando en reuniones intermedias a medida que avanzaba con el desarrollo. En estas reuniones se trataba de ponernos al día de los progresos de la plataforma y resolver dudas por ambas partes para dejar claro cuáles eran los límites de diseño indicados previamente y el avance de esta webapp.

4.1.3 Material utilizado

El material utilizado para la realización de este proyecto es únicamente mi ordenador personal dado que he realizado todo mi trabajo en él y todos los proyectos de Visual Studio Code están contenidos en él.

4.2 Estructura del proyecto

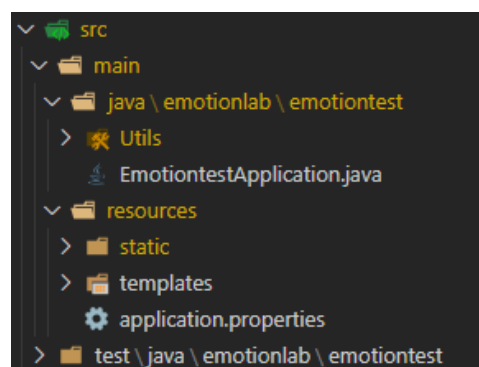
El proyecto de Visual Studio Code está formado por las siguientes carpetas:



4-1 Carpetas del Proyecto

- **node_modules**, carpeta en la que se encuentran los módulos de NodeJs (librería de apoyo a JS)
- **src**, carpeta en la que se encuentran todos los ficheros de la aplicación web y que hacen funcionar a esta
- **target**, dentro de la cual se encuentran copias del resto de ficheros para su construcción y ejecución

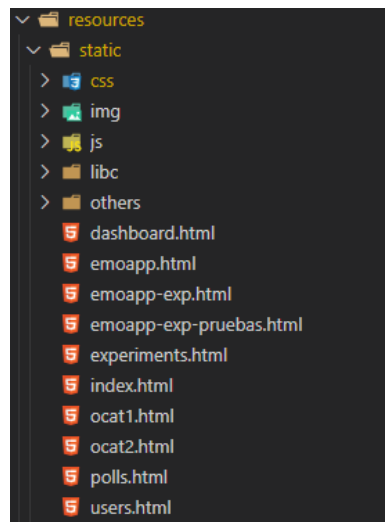
La carpeta de src está compuesta a su vez de las siguientes:



4-2 Subcarpetas de la carpeta src

- **main**, que es la carpeta principal de ejecución de la aplicación.
- **test**, carpeta que se utiliza en el caso que se quiera “testear” algo.

La carpeta “main” se divide a su vez en la carpeta de java para la ejecución de la aplicación y la carpeta de resources la cual tiene todos los ficheros que utiliza la plataforma web. Esta está compuesta de:



4-3 Subcarpetas de la carpeta static

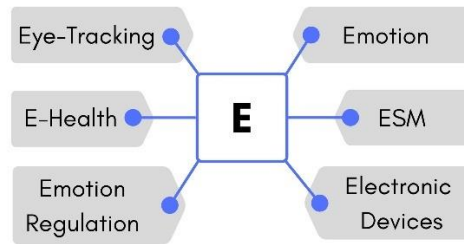
- **css**, que contiene los ficheros css que proveen el aspecto de la web.
- **img**, que contiene todas las imágenes y recursos visuales.
- **js**, que contiene los ficheros js que proveen la usabilidad de la web.
- **libc**, que contiene las librerías de las que se hacen uso.
- **others**, que contiene otros ficheros que no pertenecen a ninguna de las otras casuísticas.
- El resto de la carpeta static contiene los ficheros html que hacen referencia a las distintas páginas que tiene la webapp.

Por último, el resto de los ficheros que están contemplados en la carpeta principal y que son importantes para nuestro proyecto pueden verse en el [Anexo A](#)

Pasamos a explicar ahora las funciones finales de la plataforma web realizada en este proyecto y el trabajo y decisiones tomadas a lo largo de su realización.

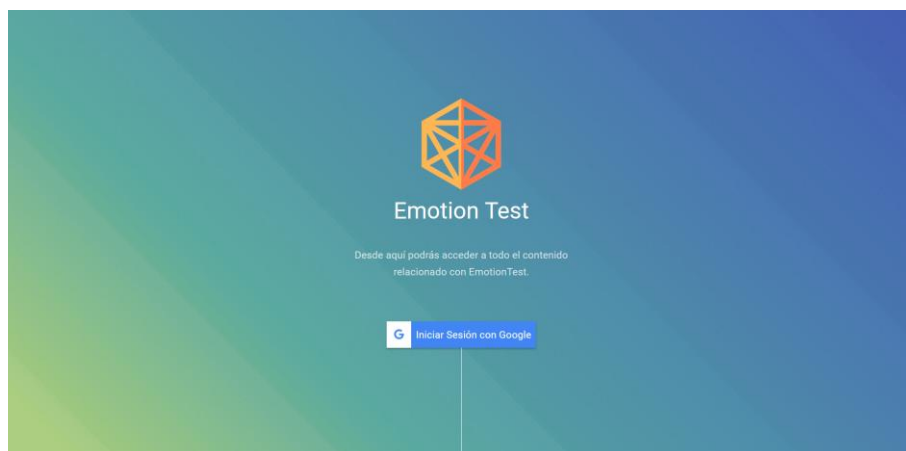
4.3 Presentación de EmotionTest

La aplicación es el resultado de un proyecto de Visual Studio Code el cual ha tenido una duración de unos cuatro meses aproximadamente. El nombre proviene del grupo de Investigación E-motion lab del Grupo de Investigación en Psicopatología y Salud Mental Positiva de la Universidad Complutense de Madrid, está financiado por el Programa de Atracción de Talento Investigador (Comunidad de Madrid).



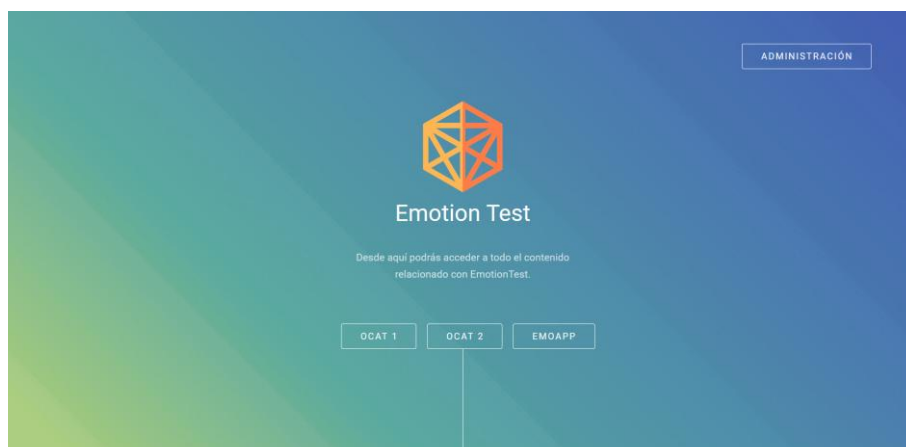
4-4 Significado de la letra E en E-motion lab

Al cargar la pantalla principal se carga una vista con el logo de la plataforma y un botón para iniciar sesión con la cuenta de Google (Figura 4.5), para poder acceder a todo el contenido tendremos que iniciar sesión con nuestra cuenta de Google.

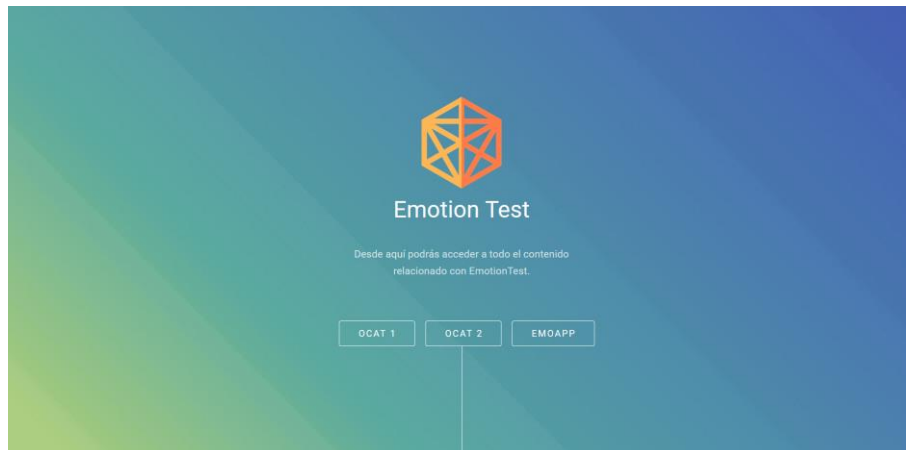


4-5 Pantalla Inicial

Tras iniciar sesión, y dependiendo de nuestro rol asignado (por defecto, cuando inicias la primera vez, se te asigna el rol de paciente) te aparecerán los botones de Administración y el de cada uno de los Programas (Figuras 4.6 y 4.7).



4-6 Pantalla Inicial -Rol Administrador



4-7 Pantalla Inicial- Rol Paciente

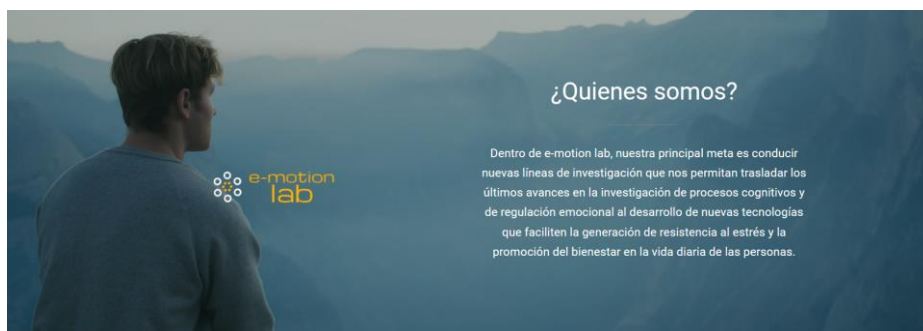
Si continuamos hacia abajo encontraremos dos secciones de información acerca del proyecto y del grupo e-motion-lab del Prof. Álvaro Sánchez (Figuras 4.8 y 4.9).

¿Que es EmotionTest?

EmotionTest es un proyecto cuyo objetivo es aunar las aplicaciones cognitivas EmoApp, OCAT 1 y OCAT 2. Aplicaciones desarrolladas para monitorizar tus emociones y tu rendimiento cognitivo a lo largo del día. Desarrollado por el equipo de e-motion lab.



4-8 Sección “¿Qué es EmotionTest?”



4-9 Sección “¿Quiénes somos?”

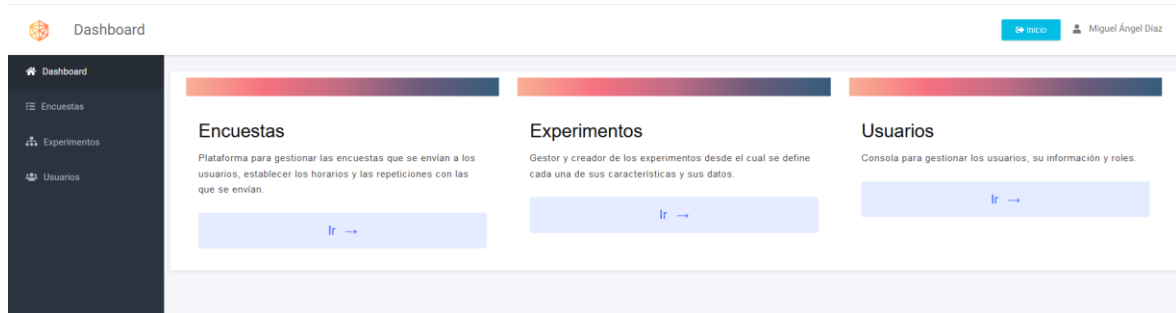
Dependiendo del rol que tengas asignado podrás acceder o no a la sección de Administración.

4.3.1 Administración

En esta sección podrás gestionar todo lo relacionado con los pacientes, crear encuestas para posteriormente asociarlas a experimentos, crear experimentos y ver su datos recogidos y visualizar los usuarios que están utilizando la página web.

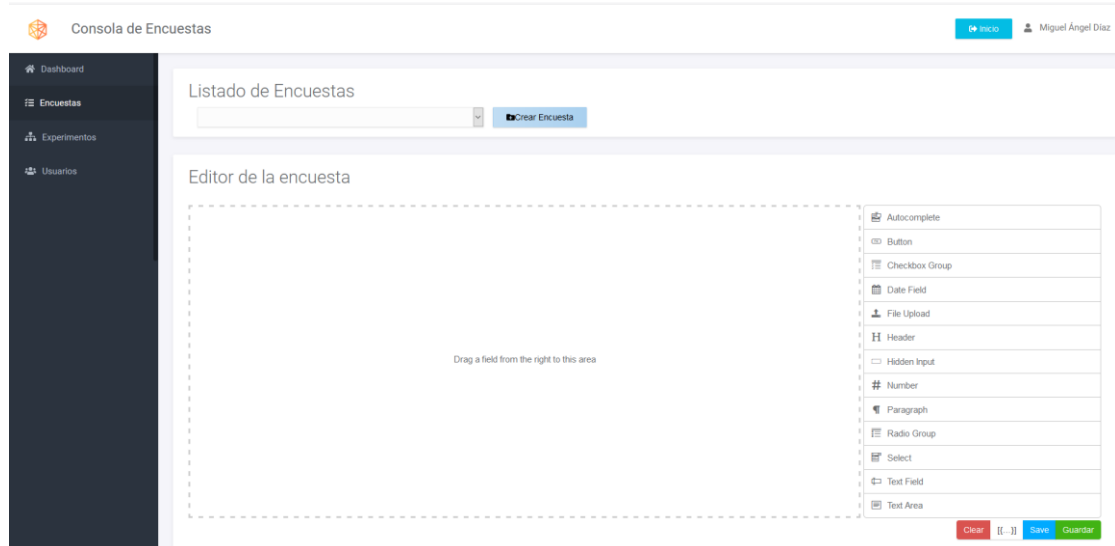
Dashboard

En esta página encontraras los menús a los que puedes acceder con tu rol asignado, al tener únicamente dos roles, si intentas acceder teniendo rol de paciente no se te cargará esta página. En ella podemos ver las tres consolas a las que se tiene acceso siendo administrador.



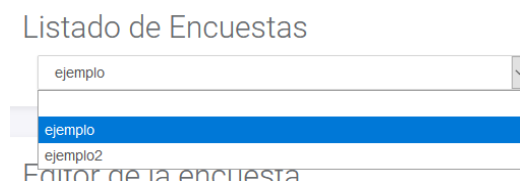
4-10 Dashboard

Consola de Encuestas



4-11 Consola de Encuestas

En esta consola vas a poder crear, borrar y editar encuestas que más tarde asociaras a los experimentos en la Consola de Experimentos. Esta página está subdividida en tres secciones. En la primera tenemos un listado con las encuestas creadas, para visualizar, editar o borrar una únicamente tendremos que seleccionarla en el desplegable (Figura 4.12). y utilizar la siguiente sección, “Editor de la encuesta”.



4-12 Listado de Encuestas

En esta sección tenemos todo lo necesario para crear nuevas encuestas o modificar las ya creadas, a la par que eliminar los datos de cualquiera (Figura 4.13), podemos añadir nuevos elementos, editar los títulos o crear cambiar el orden de las preguntas y cuando acabemos la edición daremos al botón de “Guardar”.

En este momento, en que medida te sientes:

Feliz

Required ☐

Label Feliz

Help Text

Inline ☒ Display radio inline

Class space separated classes

Name radio-group-feliz

Access ☐ Limit access to one or more of the following roles:

Enable "Other" ☐ Let users enter an unlisted option

Options

<input type="radio"/> 0	option-0	
<input type="radio"/> 1	option-1	✖
<input type="radio"/> 2	option-2	✖
<input type="radio"/> 3	option-3	✖
<input type="radio"/> 4	option-4	✖

4-13 Edición de una encuesta

Para ver como quedaría finalmente una encuesta podemos ir a la sección de Preview mediante la cual vemos un ejemplo de la encuesta seleccionada (Figura 4.14).

Preview

En este momento, en que medida te sientes:

Feliz

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

Cansado

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

Triste

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

4-14 Preview de una encuesta

Consola de Experimentos

Consola de Experimentos

Crear Experimento Exportar

Search:

ID	Nombre	Programa	Visibilidad	Fecha de Creación
0	Vigo	OCAT 1	Privado	3-05-2020
1	Seville	EmoApp	Público	10-05-2020
2	Orense	OCAT 1	Público	20-05-2020
3	Barcelona	OCAT 2	Privado	22-05-2020
4	Primavera	EmoApp	Privado	1-06-2020
5	Verano	OCAT 1	Privado	1-06-2020
6	Otoño	EmoApp	Público	3-06-2020
7	Denia	OCAT 1	Público	20-06-2020
8	Javea	OCAT 1	Privado	20-06-2020
9	Valencia	OCAT 2	Público	11-08-2020
10	Madrid	EmoApp	Privado	16-08-2020
11	Bilbao	EmoApp	Privado	18-08-2020
12	Filipinas	EmoApp	Público	21-08-2020

Showing 1 to 13 of 13 entries

4-15 Consola de experimentos

En esta consola se gestionará todo lo relacionado con los experimentos, crearlos, borrarlos, editar sus datos (Figura 4.15), pulsando en el botón de “Crear Experimento” se abre un modal en el que tendremos que rellenar un formulario con los datos del experimento a crear (Figura 4.16):

Creación de Experimento

Nombre

Programa

Visibilidad

Dias

Ejercicios por día

Ensayos

[Descargar Template](#)

Cargar Ensayos No se ha seleccionado ningún archivo.

Hello Page

Goodbye Page

4-16 Modal de creación de un experimento

- **Nombre:** Nombre del experimento
- **Programa:** Programa al que va a hacer referencia (OCAT 1, OCAT 2 o EmoApp)
- **Visibilidad:** Privada o Pública, si es privada aparece un campo para rellenar la contraseña que tendrá que ingresar el paciente antes de empezar el experimento.
- **Días:** Días que va a realizarse el experimento.
- **Ejercicios por día:** Ejercicios por día a realizar, en el momento que aumentemos el número irán apareciendo campos para seleccionar a qué horas queremos que se puedan realizar los ejercicios, a partir de la hora seleccionada se dejará una hora, es decir que si en la Figura 4.17 se selecciona las 13:14 se dejará realizar el ejercicio correspondiente de 13:14 a 14:14.

Dias

Ejercicios por día

Ensayos

Horario Ej 1

Horario Ej 2

Horario Ej 3

4-17 Horarios de los ejercicios diarios

- **Ensayos:** Cuantos ensayos hay por ejercicio
- **Carga de Ensayos:** En este campo previamente nos tendremos que haber descargado el template y rellenarlo como en la Tabla 1y subirla que quede de
- **Hello Page:** Frase que queremos que aparezca cuando inicias el experimento por primera vez.
- **Goodbye Page:** Frase que queremos que aparezca cuando terminas un experimento completo.

Ejercicio	Trial	Word1	Word2	Word3	Word4	Word5	Word6	PosW	NegW	Soln1	Soln2	Soln3	Soln1N	Soln2N	Soln3N
1	1	el	perturbador	es	bastante	prometedor	futuro	W5	W2	16345	34516	45316	16342	34216	42316
1	2	a	sereno	siento	me	agitado	menudo	W2	W5	16432	43216	43162	16435	43516	43165
1	3	esperanza	sin	mi	vivo	con	vida	W5	Word2	43651	51436	9999	43621	21436	9999
1	4	de	consciente	comportarme	suelo	inconsciente	modo	W2	W5	43162	16243	9999	43165	16543	9999
1	5	la	amigable	me	gente	ridículo	encuentra	W2	W5	14362	36214	23614	14365	36514	53614
2	1	me	cómodo	muy	yo	incómodo	siento	W2	W5	41632	32164	9999	41635	35164	9999
2	2	un	estupendo	es	día	horrible	hoy	W2	W5	63124	31426	63142	63154	31456	63145
2	3	física	disgusta	me	apariciencia	encanta	mi	W5	W2	35641	64135	9999	32641	64132	9999
2	4	siempre	ofenderá	me	gente	ayudará	la	W5	W2	64135	16435	64351	64132	16432	64321
2	5	ponerme	reír	a	podría	gritar	ahora	W2	W5	64132	41326	46132	64135	41356	46135
3	1	atractivo	poco	que	creo	muy	soy	W5	W2	43651	51436	9999	43621	21436	9999
3	2	mantiene	desanimado	mi	me	estimulado	entorno	W5	W2	36415	41536	54136	36415	41236	24136
3	3	centrarme	aciertos	suelo	los	errores	en	W2	W5	31642	64231	9999	31645	64531	9999
3	4	por	rechazado	otros	siento	apoyado	me	W5	W2	64513	13645	64135	64213	13642	64132
3	5	concentración	poca	capacidad	tengo	mucha	de	W5	W2	45361	53614	9999	42361	23614	9999

Tabla 1 - ejemplo de carga de ensayos

Tras pulsar el botón de “Crear” el nuevo experimento quedará definido y guardado en la base de datos. A continuación, si nos desplazamos a la sección inferior, y tras pinchar en cualquiera de los experimentos en la tabla, podremos ver toda la información relativa a nuestro experimento. A la izquierda arriba está localizado el nombre del experimento del que estamos viendo la información y ala derecha el programa al que pertenece, con un código de colores acorde con la tabla y más adelante la interfaz del paciente final (Verde-EmoApp, Azul-OCAT 1 y Rojo-OCAT 2).

Info

En esta subsección se puede observar la información relativa al número de días, número de ejercicios por día, número de ensayos por ejercicio y las horas que previamente hemos definido en los que se va a realizar el experimento.

Seville

EMOAPP

Info

Usuarios

Data

Notificaciones

Mensajes

Encuestas

Días

Ejercicios por día

Ensayos por ejercicio

Hora 1: 11:00

Hora 2: 10:00

Hora 3: 23:00

4-18 Información del experimento – Info

Usuarios

En esta subsección se puede observar la información relativa a los usuarios que han realizado alguna vez este experimento y todos los datos que ha podido recabar el experimento, estos datos se comentarán más adelante cuando se trate la interfaz del paciente.

Nombre	Día	Ejercicio	Última Mod	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	tLec 1	tLec 2
Miguel Ángel Díaz	0	0	2020-08-21 12:55:0	estresado-3	alegre-3	triste-3	preocupado-3	12345	12345	65432	12345	12345	5.696	1.88
Miguel Ángel Díaz	1	1	2020-08-19 18:20:29	estresado-1	alegre-1	triste-1	preocupado-1	12345	12345	12345	12345	12345	2.382	2.331
Miguel Ángel Díaz	1	2	2020-08-19 13:23:38	estresado-4	alegre-5	triste-5	preocupado-5	43215	65432	12345	43215	43215	1.685	2.071

Showing 1 to 3 of 3 entries

4-19 Información del experimento – Usuarios

Data

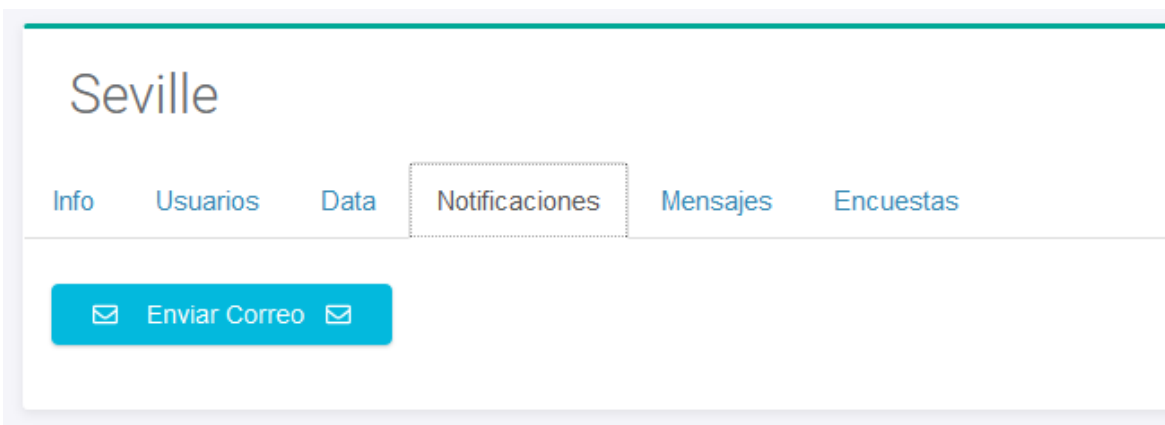
En esta subsección se observa la misma tabla que se ha dado de alta al cargar los ensayos, para conocer que frases está rellenando el paciente a medida que lo realiza.

Ejercicio	Trial	Word1	Word2	Word3	Word4	Word5	Word6	PosWord	NegWord	Solution1	Solution2	Solution3	Solution1N	Solution2N	Solution3N
1	1	el	perturbador	es	bastante	prometedor	futuro	Word5	Word2	16345	34516	45316	16342	34216	42316
1	2	a	sereno	siento	me	agitado	menudo	Word2	Word5	16432	43216	43162	16435	43516	43165
1	3	esperanza	sin	mi	vivo	con	vida	Word5	Word2	43651	51436	9999	43621	21436	9999
1	4	de	consciente	comportarme	suelo	inconsciente	modo	Word2	Word5	43162	16243	9999	43165	16543	9999
1	5	la	amigable	me	gente	ridículo	encuentra	Word2	Word5	14362	36214	23614	14365	36514	53614
2	1	me	cómodo	muy	yo	incómodo	siento	Word2	Word5	41632	32164	9999	41635	35164	9999
2	2	un	estupendo	es	día	horrible	hoy	Word2	Word5	63124	31426	63142	63154	31456	63145
2	3	física	disgusta	me	aparición	encanta	mi	Word5	Word2	35641	64135	9999	32641	64132	9999
2	4	siempre	ofenderá	me	gente	ayudará	la	Word5	Word2	64135	16435	64351	64132	16432	64321
2	5	ponerme	reír	a	podría	gritar	ahora	Word2	Word5	64132	41326	46132	64135	41356	46135

4-20 Información del experimento - Data

Notificaciones

En esta subsección se puede pulsar el botón de “Enviar Correo” y enviará un correo a todos los participantes de ese experimento recordándoles que tiene que realizar ese experimento y a qué horas lo tienen que realizar.



4-21 Información del experimento – Notificaciones

Encuestas

En esta subsección, y al crear por primera vez el experimento, deberemos seleccionar la encuesta que se quiere relacionar con el experimento y que aparecerá al principio del experimento.

4-22 Información del experimento – Encuestas

En todas las tablas que aparecen a lo largo de esta y otra consolas, los datos se pueden descargar de tres formas distintas (Figura 4.23).



4-23 Exportación de tablas

Consola de usuarios

En último lugar se encuentra la consola de usuarios, en esta consola se podrá observar los usuarios, tanto administradores como pacientes que existen en la página web, en el caso que se quiera modificar el rol de una persona se hará desde esta consola.

Automáticamente al iniciar sesión con Google por primera vez en la plataforma web se te creará un usuario con rol paciente pero también se pueden crear usuarios de forma manual utilizando el botón en esta consola.

Nombre	Correo	Fecha de registro	UID	Rol
Alvaro Mancho	alvaromacho@gmail.com	24-06-2020	idbnorw2abmbq8at12568SD38e9	administrador
Alvaro Sánchez	alvaro.sanchez283@gmail.com	24-06-2020	80mfvgtsgthfkye7nzt178h5g	administrador
Ivan Pérez	ivan.perez34@gmail.com	25-06-2020	uw0r6a55bc2eWCjg20ertyf5rd	paciente
Miguel Ángel Díaz	mkamagister@gmail.com	23-06-2020	8j00vp8CM59hyPy5h4vblJk83	administrador
Natalia Gil	natg892@gmail.com	27-06-2020	ygk3weoiersvpy12kee712ngtsg	paciente
Samir Hassan	samirelghou97@gmail.com	24-06-2020	sqdthyr2nHBqzce4tmvrs/vpy12k	paciente

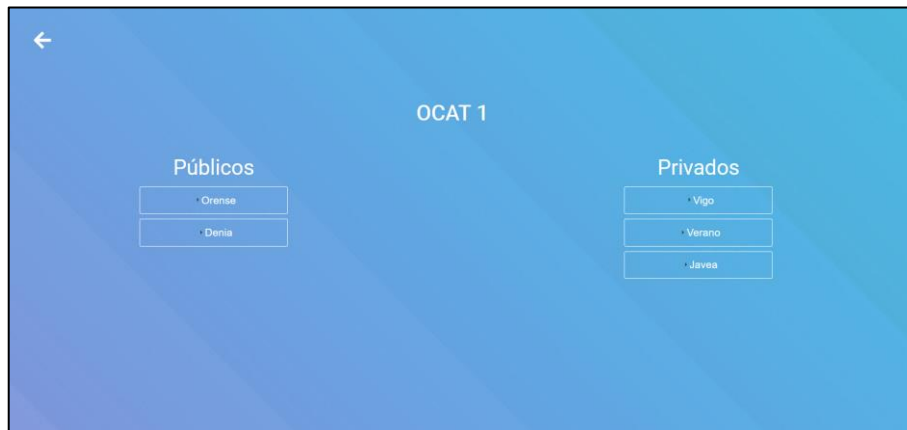
Showing 1 to 6 of 6 entries

4-24 Consola de usuarios

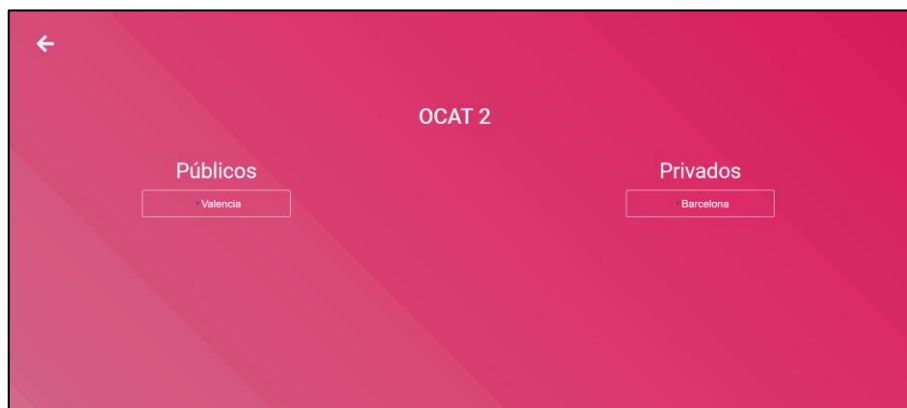
4.3.1 Vista paciente

Cuando tienes el rol de paciente, asociado por defecto a todos los que no sean administradores, al iniciar tu sesión te aparecerá un botón por cada programa (Figura 4.7). En función del experimento que diga el profesional al paciente tendremos que meternos como paciente en un programa u otro.

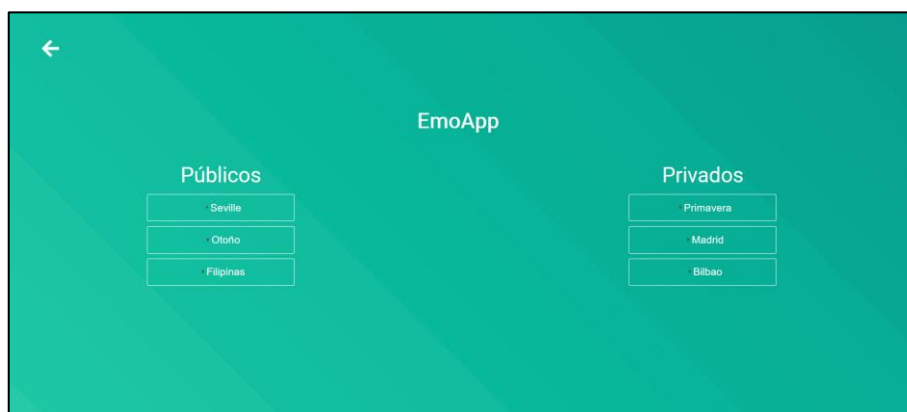
Cada pantalla sigue un código de colores como en la vista de administración para que sea más intuitivo como se puede apreciar en las Figuras 4.25, 4.26 y 4.27.



4-25 Experimentos OCAT 1



4-26 Experimentos OCAT 2



4-27 Experimentos EmoApp

Cuando el paciente intente acceder a un experimento privado, este deberá ingresar la contraseña que previamente le haya proporcionado el administrador, si no, no podrá acceder a este.




4-28 Experimentos privados

Tras acceder al experimento se cargará una lista con días, si es el primer día, únicamente estará disponible el botón de “Práctica”, y a partir de que realice ese ejercicio, empezará a estar habilitado el botón de cada día contando a partir de ese momento. Como podemos ver en la Figura 4.29 el paciente se encuentra en el día 3 desde que inicio el experimento.



4-29 Calendario

Al pulsar en los días y en el caso que no esté el paciente dentro de las horas establecidas para hacer los ejercicios de cada día aparecerá un mensaje diciendo que espere a la siguiente notificación u hora para realizar el experimento (Figura 4.30) y en el caso de que el paciente sí que este dentro de las horas se desbloqueará el botón correspondiente (Figura 4.31).

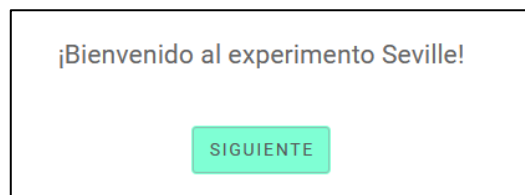


4-30 Ejercicios por día - bloqueados



4-31 Ejercicios por día

Tras pulsar en un ejercicio el paciente se encontrará con el mensaje de bienvenida que el administrador haya creado para el experimento.



4-32 Mensaje de bienvenida

Al pulsar en “Siguiente” le aparecerá la encuesta a rellenar que previamente ha sido asignada a este experimento.

4-33 Encuesta

Al pulsar en “Siguiente” le aparecerá las instrucciones necesarias para realizar los ensayos de cada ejercicio y cuando pulse “Listo” empezarán los ensayos de cada ejercicio.

Esta prueba consta de 3 pantallas:

1º - En la primera tendrás que pulsar la cruz

2º - En la segunda lee las palabras pasando el cursor por encima de las cajas.
Verás las palabras aparecer a medida que pases el cursor.
Forma en tu mente una frase con 5 de las 6 palabras y cuando estes listo/a pulsa 'Listo'

3º - En la última tendrás que formar la frase que hayas seleccionado pulsando las palabras en el orden lógico y correcto lo más rápido posible.
Cuando hayas seleccionado las 5 palabras pulsa 'Listo'

↓ Cuando estés listo dale al botón ↓

LISTO

4-34 Instrucciones

La primer pantalla de cada ensayo es una cruz que deberán pinchar con el ratón.

0

+

4-35 Pantalla inicial

Tras pulsar en la cruz aparecerá la pantalla de Lectura en la cual el paciente tendrá que leer toda una frase con las palabras desordenadas antes de pasar a la pantalla de respuestas.

Lectura

[] [] [] [] [] []

PROMETEDOR

LISTO

4-36 Pantalla de lectura

En la pantalla de respuestas el paciente tendrá que formar una frase en su cabeza e ir pulsando cinco de las seis palabras en el orden que estime oportuno, al darle a “Listo” se guardarán los resultados en la base de datos.

4-37 Pantalla de respuesta

Tras terminar esta pantalla, volvería a empezar un nuevo ensayo con otra palabra distinta hasta terminar todos los ensayos del ejercicio, cuando termine todos los ensayos le aparecerá en mensaje de despedida que el administrador haya configurado.

4-38 Mensaje de despedida

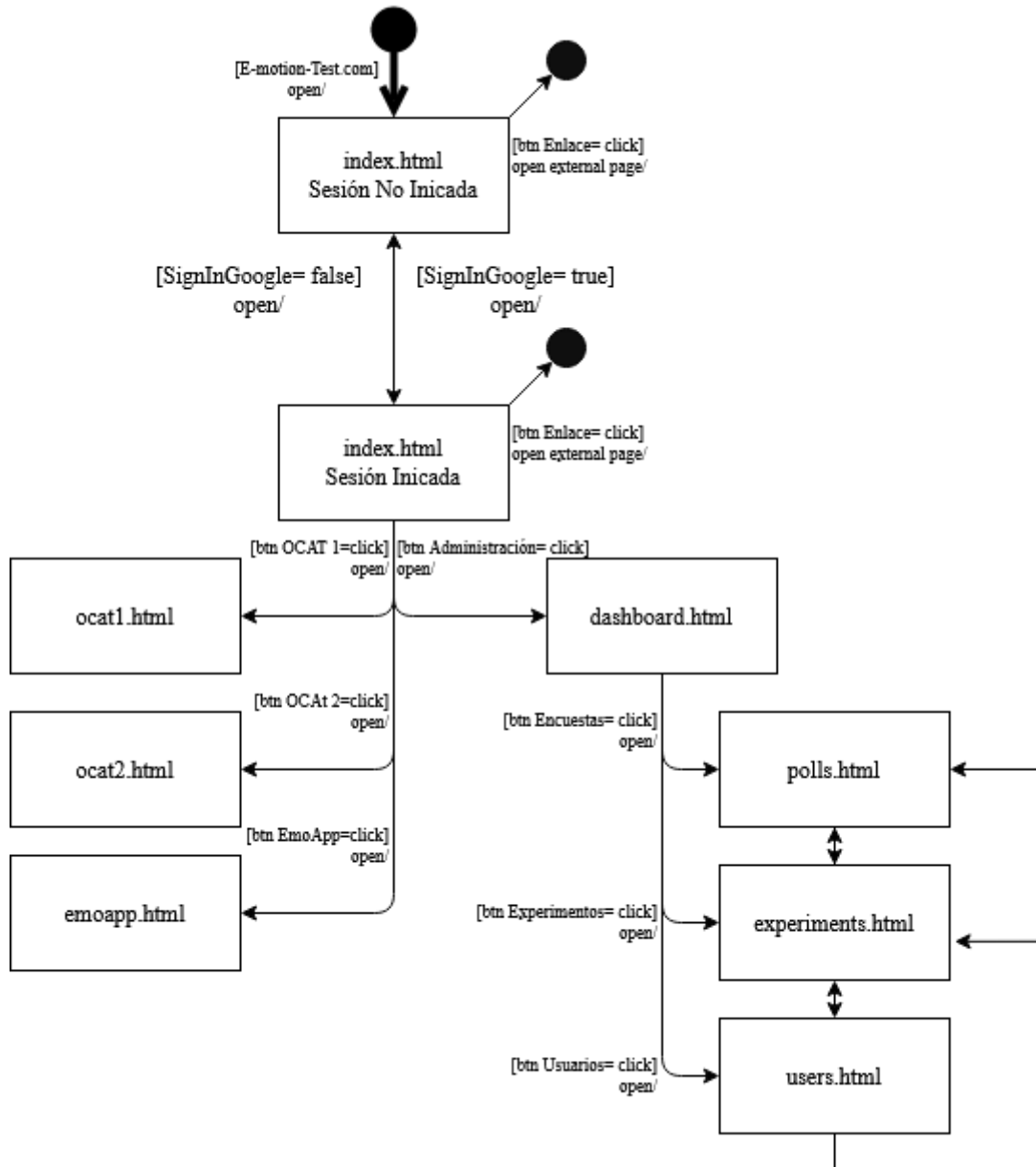
Tras terminar sus ejercicios, el administrador podrá ver la información de cada ejercicio en la tabla informativa de usuarios de cada experimento, como en la Tabla 2.

Nombre	Día	Ejercicio	Última Mod	Encuesta 1	Encuesta 2	Encuesta 3	Encuesta 4	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	tLec 1	tLec 2
Miguel Ángel Díaz	0	0	2020-08-21 12:55:0	estresado-3	alegre-3	triste-3	preocupado-3	12345	12345	65432	12345	12345	5.696	1.88
Miguel Ángel Díaz	1	1	2020-08-19 18:20:29	estresado-1	alegre-1	triste-1	preocupado-1	12345	12345	12345	12345	12345	2.382	2.331
Miguel Ángel Díaz	1	2	2020-08-19 13:23:38	estresado-4	alegre-5	triste-5	preocupado-5	43215	65432	12345	43215	43215	1.685	2.071

Tabla 2 – Tabla de resultados

4.4 Diagrama UML

A continuación, se adjunta un diagrama UML de Estados que representa las vistas principales de esta plataforma:



4-39 Diagrama UML Principal

5 Integración, pruebas y resultados

Por último, para comprobar que todo el desarrollo se hicieron una batería de pruebas para ver si se realizaban correctamente tanto la recogida de datos como las creaciones de experimento, usuarios, encuestas, etc

5.1 Recogida de datos

Los datos recogidos por la aplicación los podemos separar por pantallas:

- Lectura:
 - Tiempo que permanece el paciente en la lectura
- Respuesta:
 - Frase que forma y su orden
 - Tiempo que permanece el paciente para responder
 -

Todos estos datos son asignados al usuario y son asociados a cada experimento que realice de tal forma que queden guardados para luego su visualización en la tabla informativa del experimento.

En esta fase se realizaron 8 ejercicios completos en distintos experimentos.

5.2 Pruebas de estrés

Los datos recogidos en esta sección hacen referencia a las creaciones de experimentos, usuarios o encuestas y sus respectivas modificaciones o bajas.

En esta fase se han realizado 24 pruebas de estrés.

5.3 Resultados

Los resultados de ambas fases se recogen en la Tabla 3

En ella se puede observar que, salvo en algún caso puntual, las pruebas han sido satisfactorias, teniendo que intervenir algún problema de desarrollo de código en un par de casos.

Nº	Acción	Resultado	Fecha	Programa	Error
1	Creación Experimento	NOK	15/07/2020	OCAT 1	No guarda de forma correcta el nombre
2	Lectura	NOK	15/07/2020	OCAT 1	Tiempos no lógicos
3	Respuesta	OK	15/07/2020	EmoApp	
4	Creación Encuesta	OK	15/07/2020	OCAT 1	
5	Edición Encuesta	OK	15/07/2020	OCAT 1	
6	Creación usuarios	NOK	15/07/2020	OCAT 2	Usuario creado sin rol
7	Edición Experimento	OK	15/07/2020	OCAT 2	
8	Edición Encuesta	OK	15/07/2020	OCAT 1	
9	Edición Encuesta	OK	15/07/2020	OCAT 1	
10	Creación Experimento	OK	15/07/2020	OCAT 1	
11	Edición Experimento	OK	15/07/2020	OCAT 1	
12	Baja de Experimento	OK	15/07/2020	OCAT 1	
13	Creación Experimento	OK	15/07/2020	EmoApp	
14	Creación usuarios	OK	15/07/2020	EmoApp	
15	Creación usuarios	OK	15/07/2020	EmoApp	
16	Creación Experimento	OK	15/07/2020	EmoApp	
17	Lectura	OK	15/07/2020	OCAT 2	
18	Baja de Usuario	OK	15/07/2020	OCAT 1	
19	Baja de Encuesta	OK	15/07/2020	OCAT 1	
20	Creación usuarios	NOK	15/07/2020	EmoApp	Usuario creado vacío
21	Creación Encuesta	NOK	15/07/2020	EmoApp	Encuesta sin id
22	–	OK	15/07/2020	EmoApp	
23	Lectura	OK	17/07/2020	OCAT 1	
24	Lectura	OK	17/07/2020	OCAT 1	
25	Baja de Usuario	OK	22/07/2020	OCAT 2	
26	Creación Experimento	OK	22/07/2020	OCAT 1	
27	Creación Experimento	OK	22/07/2020	OCAT 1	
28	Respuesta	OK	22/07/2020	EmoApp	
29	Respuesta	OK	22/07/2020	EmoApp	
30	Baja de Experimento	OK	22/07/2020	OCAT 2	
31	Baja de Encuesta	OK	22/07/2020	OCAT 2	
32	Respuesta	OK	22/07/2020	OCAT 2	

Tabla 3 – Pruebas de estrés

6 Conclusiones y trabajo futuro

6.1 Conclusiones

En el presente documento se ha descrito la situación actualmente con respecto a la psicología y las nuevas tecnologías, y la necesidad de plataformas web que acerquen a los psicólogos y sus pacientes y les proporcionen a los primeros una herramienta de gestión online que se adecue a los tiempos que corren, este trabajo intenta llenar ese vacío construyendo una plataforma de gestión de experimentos y banco de pruebas a la vez.

Durante la realización de este Trabajo de Fin de Máster he aprendido numerosas cosas que podría resumir en:

- Programación en Javascript.
- Programación en HTML y CSS.
- Uso de la herramienta Visual Studio code.
- Uso de la herramienta online de Firebase.
- Creación y desarrollo de una plataforma web de principio a fin.
- Trabajar con profesor externo a la escuela y adecuarse a los límites de diseño que este indica.

La mayoría de los objetivos marcados al inicio de este proyecto se han cumplido y únicamente queda por ver si la plataforma web se mantiene y es útil a lo largo del tiempo. En cuanto a los objetivos técnicos se han cumplido todos con creces, dando a los profesionales de la psicología la información de sus experimentos de forma accesible y condensada.

Por ello se puede concluir que la realización de este proyecto ha ayudado tanto a mí, el alumno, como en un futuro a los pacientes/usuarios y profesionales de la psicología que utilicen esta plataforma.

6.2 Trabajo futuro

El trabajo a futuro que queda por ver en esta plataforma es si al final se implementa de manera fija en el uso con pacientes, intentando acercar la psicología y el entrenamiento funcional a ellos.

Al empezar este proyecto, se tenía como objetivo proveer una plataforma para su uso, se ha conseguido y ahora queda por ver en qué forma sale a producción, eso dependerá de las elecciones que haga el departamento al que se le ha provisto este proyecto. De tal modo que el mayor número posible de personas acceda a la plataforma a través de sus navegadores, entrenarse y favorecer su ajuste cognitivo y afectivo del modo más eficiente y saludable.

La mejora más importante de cara al futuro será la implementación automática de un servidor de correos que envíe notificaciones a los pacientes para que realicen sus experimentos sin el aviso de forma manual de los administradores.

Otras mejoras relevantes serían la implementación de un chat con tu psicólogo o la recolección y posterior visión de todos tus resultados y gráficas por día y entrenamiento.

Por último, un tema a tratar en el futuro en esta aplicación web será el tema de la protección de datos, establecer unas condiciones que cumplan el nuevo Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) europeo y la nueva Ley Orgánica de Protección de Datos española. Este punto no se ha tratado en este proyecto debido a la necesidad de esclarecer primero cual es público al que va a ir dirigido los estudios.

Referencias

- [1] **Sanchez, A.**, (2017, March). Innovative attention training to achieve stable remission in depression.
Invited talk at the Experts' Special Interest Meeting on "Cognitive biases", Monasterium PoortAckere, Ghent (Belgium).
- [2] **Sanchez, A.**, Van Put, J., & Koster, E. H. W. (2018, April). Novel steps for the optimization of eye-gaze contingent attention training: Effects in attention bias and emotion regulation processes. Communication at the Anxiety and Depression Association of America (ADAA) Conference, Washington (United States).
- [3] **Sanchez, A.**, Van Put, J., & Koster, E. H. W. (2017, August). Novel steps for online eye-gaze contingent attention training: A mouse-based moving window approach. Poster at the 20th European Conference on Eye Movements, Wuppertal (Germany).
- [4] **Peter Rossbach and Hendrik Schreiber.**, 2000. *Java Server and Servlets: Building Portable Web Applications*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., (USA).
- [5] **B. W. Wade and D. D. Chamberlin**, "IBM Relational Database Systems: The Early Years," in IEEE Annals of the History of Computing, vol. 34, no. 4, pp. 38-48, Oct.-Dec. 2012, doi: 10.1109/MAHC.2012.48.
- [6] **Paulraj Ponniah**, "Appendix B: Codd's Relational Rules," in *Database Design and Development: An Essential Guide for IT Professionals*, IEEE, 2003, pp.692-693, doi: 10.1002/0471728993.app2.
- [7] **K. Kaur and M. Sachdeva**, "Performance evaluation of NewSQL databases," 2017 International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC), Coimbatore, 2017, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICISC.2017.8068585.
- [8] **Redacción**, (21 de agosto de 2020). *Cigna añade a sus servicios la receta electrónica y el servicio de videollamada para su cuadro médico*. El Confidencial. Recuperado de <https://www.elconfidencialdigital.com/articulo/comunicados/cigna-anade-servicios-receta-electronica-servicio-videollamada-cuadro-medico/20200821101121156074.html>
- [9] **Borja Negrete**, (16 de abril de 2020). *Coronavirus: los médicos autónomos calculan pérdidas del 90% en España*. Redacción Médica. Recuperado de <https://www.redaccionmedica.com/secciones/privada/coronavirus-los-medicos-autonomos-calculan-perdidas-del-90-en-espana-2562>
- [10] **Arantxa Asián**, (22 de octubre de 2014). *Google compra Firebase*. Muycomputerpro. Recuperado de <https://www.muycomputerpro.com/2014/10/22/google-firebase>

Anexos

A Visión General de Visual Studio Code

Estructura del proyecto

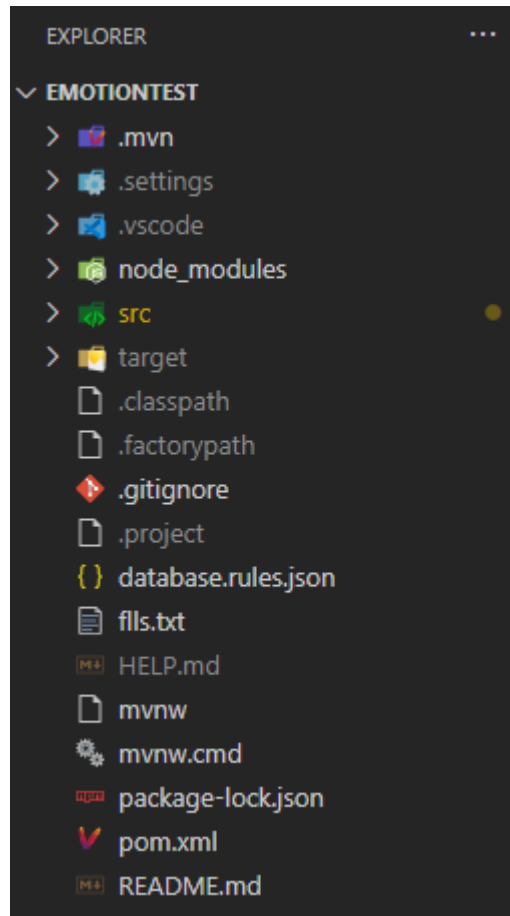


Figura 1. Archivos del proyecto en la vista de Visual Studio Code.

Cada proyecto en Visual Studio Code genérico para desarrollar una plataforma web de tamaño medio contiene uno o más módulos con archivos de código fuente y archivos de recursos. Entre los tipos de módulos se incluyen los siguientes:

- módulos de Java
- módulos de recursos
- otros elementos

De manera predeterminada, Visual Studio Code muestra los archivos de tu proyecto en la vista del Explorador, como se muestra en la Figura 1. Esta vista se organiza en módulos para proporcionar un rápido acceso a los archivos de origen clave de tu proyecto.

Los archivos de compilación, que son necesarios para ejecutar cualquier aplicación web son: **application.properties**: que contiene todas las propiedades específicas del proyecto que estamos lanzando.

emotiontestApplication.java: que en nuestro caso tiene ese nombre, pero que ejecuta la aplicación en si en el servidor para lanzar la web.

pom.xml: que es la unidad fundamental de trabajo en Maven. Es un archivo XML que contiene información sobre el proyecto y los detalles de configuración utilizados por Maven para construir el proyecto. Contiene valores predeterminados para la mayoría de los proyectos.

Interfaz de usuario

La ventana principal de Visual Studio Code consta de varias áreas lógicas que se identifican en la figura 3.

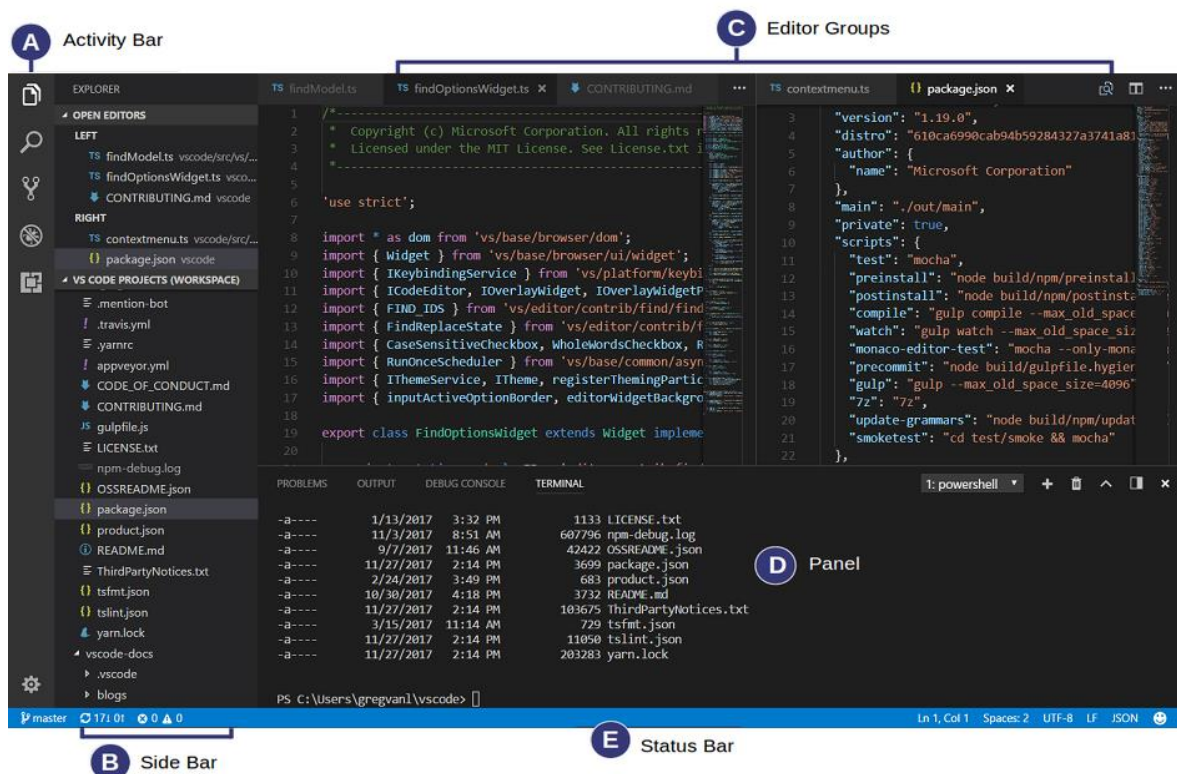


Figura 3. Ventana principal de Android Studio.

- La **barra de actividades** o barra de tareas, en ella se distribuyen en símbolos las distintas tareas que puedes hacer con el proyecto.
- La **barra lateral**, que incluye la información de cada actividad, en el caso de la figura superior, aparece la información acerca de los elementos abiertos recientemente.
- Las **ventanas de edición** es el área donde puedes ver los ficheros abiertos para su desarrollo y puedes gestionarlas en distintas vistas.
- El **panel**, donde por defecto viene un terminal de Powershell pero tiene innumerables usos, incluido el terminal de Git o el debug de tu aplicación.
- La **barra de estatus**, donde viene información relativa acerca del proyecto y los ficheros abiertos

B Crear un proyecto en Visual Studio Code

Para crear un proyecto Maven (formato en el que se basa este trabajo) en Visual Studio Code es posible que se necesiten varias extensiones, según el tipo de proyecto y la pila con la que esté trabajando. Comenzar es simple y bastante intuitivo.

Paso 1: Instalar la extensión de “Java Extension Pack”

Esto instala las extensiones más esenciales para el soporte de Java. En muchos casos, es todo lo que necesita. Se puede instalar el paquete manualmente o en respuesta al mensaje automático que aparece cuando abre por primera vez un archivo Java.

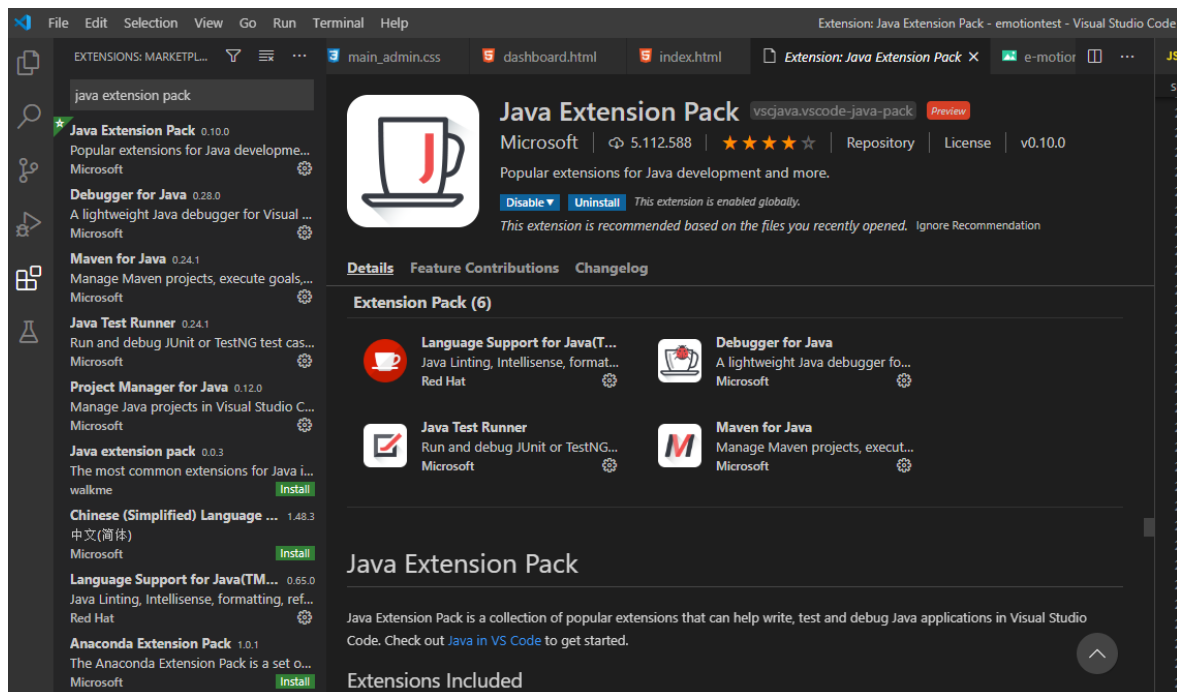
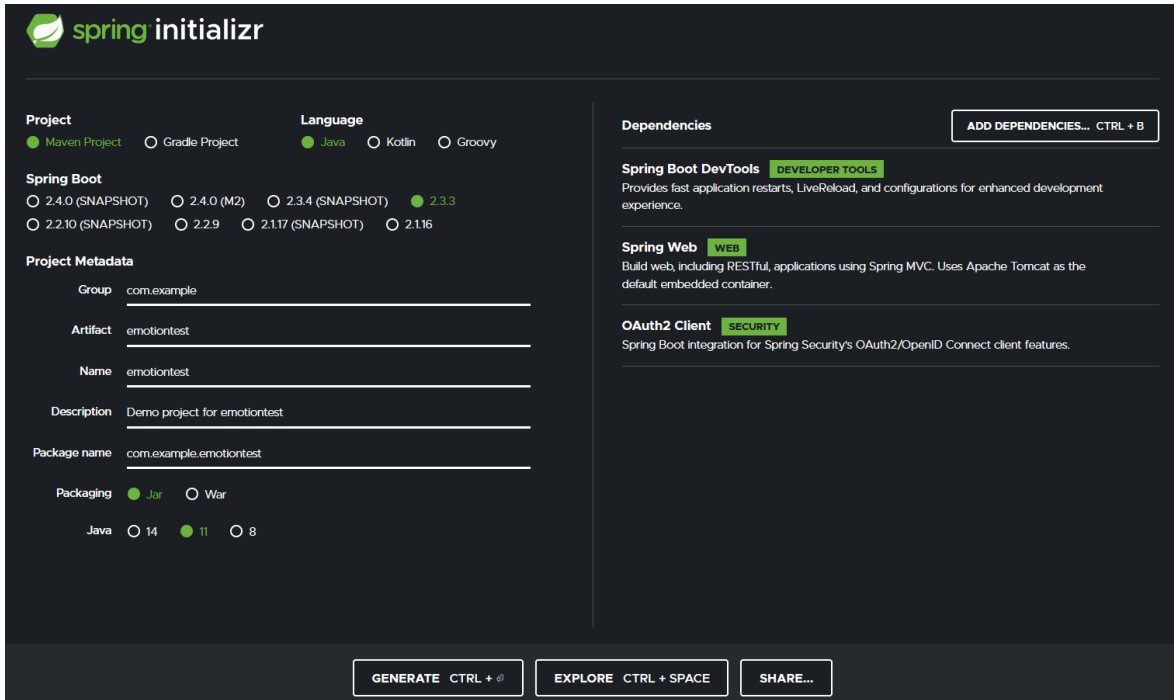


Figura 1: Extensión “Java Extension Pack”

Paso 2: Crea un proyecto

Para crear un proyecto con las características que necesitamos dirígete a <https://start.spring.io/> e indica todas las funcionalidades que quieres que tenga tu proyecto. Añade también las dependencias que mas se adapten a tu proyecto.



The image shows the Spring Initializr web interface for configuring a new project. It is divided into several sections:

- Project:** Includes radio buttons for 'Maven Project' (selected) and 'Gradle Project'.
- Language:** Includes radio buttons for 'Java' (selected), 'Kotlin', and 'Groovy'.
- Spring Boot:** Includes radio buttons for various versions: 2.4.0 (SNAPSHOT), 2.4.0 (M2), 2.3.4 (SNAPSHOT), **2.3.3** (selected), 2.2.10 (SNAPSHOT), 2.2.9, 2.1.17 (SNAPSHOT), and 2.1.16.
- Project Metadata:** A form with fields for:
 - Group:** com.example
 - Artifact:** emotiontest
 - Name:** emotiontest
 - Description:** Demo project for emotiontest
 - Package name:** com.example.emotiontest
 - Packaging:** Radio buttons for 'Jar' (selected) and 'War'.
 - Java:** Radio buttons for versions 14, **11** (selected), and 8.
- Dependencies:** A list of dependencies with checkboxes:
 - Spring Boot DevTools** (DEVELOPER TOOLS): Provides fast application restarts, LiveReload, and configurations for enhanced development experience.
 - Spring Web** (WEB): Build web, including RESTful, applications using Spring MVC. Uses Apache Tomcat as the default embedded container.
 - OAuth2 Client** (SECURITY): Spring Boot integration for Spring Security's OAuth2/OpenID Connect client features.

At the bottom, there are three buttons: 'GENERATE CTRL + G', 'EXPLORE CTRL + SPACE', and 'SHARE...'.

Figura 2: Pantalla de configuración de tu proyecto

Paso 3: Abre tu proyecto en Visual Studio Code

Descarga el proyecto de la página anterior en Visual Studio Code, extráelo en una carpeta y luego pulsa en *Abrir carpeta* en Visual Studio Code para abrir el proyecto. Visual Studio Code reconocerá automáticamente que es un proyecto Java basado en Maven y abrirá la descripción general de Java.

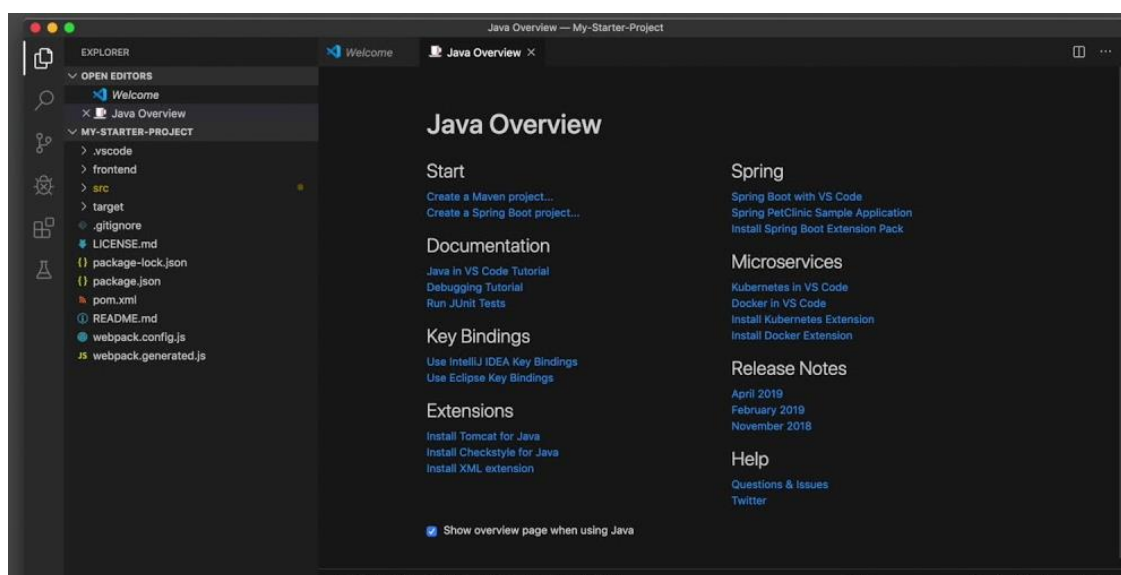


Figura 4: Pantalla inicial al abrir un proyecto por primera vez

Paso 4: Construir y correr

Para ejecutar el proyecto únicamente tienes que pulsar F5 o utilizar la pestaña que se encuentra a la izquierda.

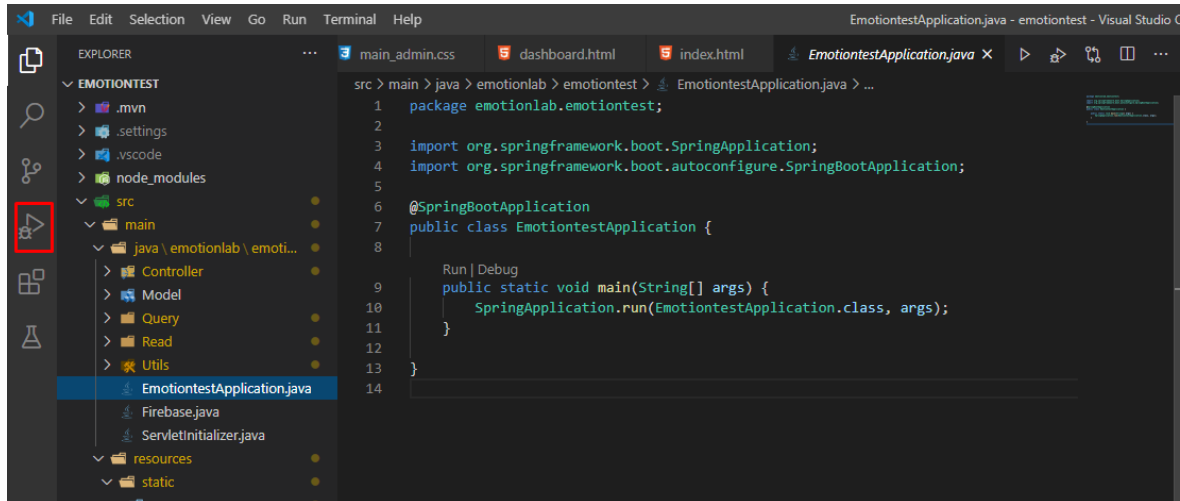


Figura 5: Ejecutar la aplicación

Una vez lanzado el proyecto, aparecerá lo siguiente en la consola de ejecución:

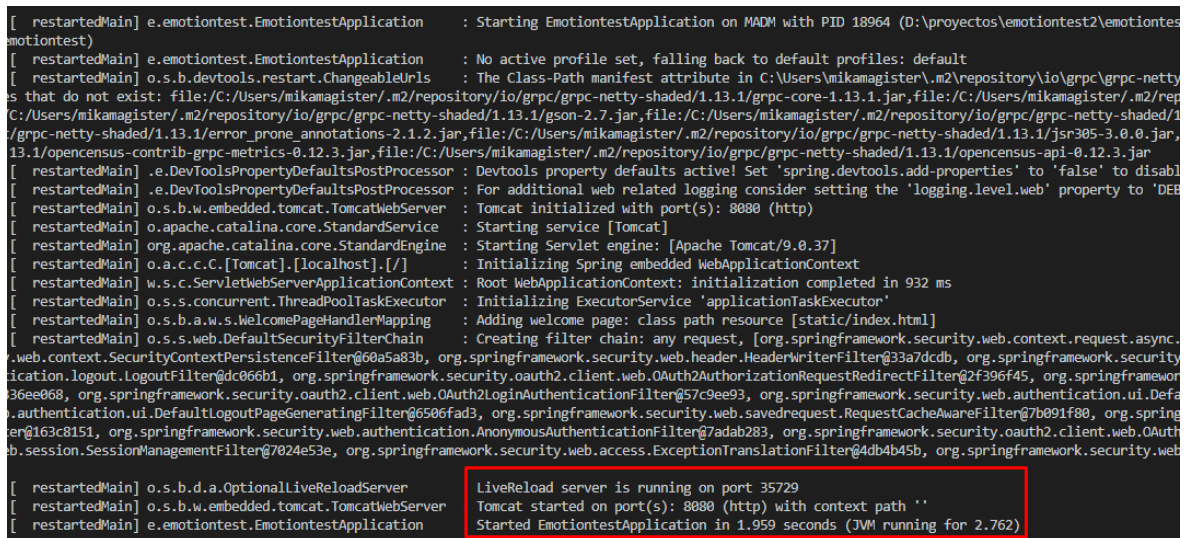


Figura 5: Consola de ejecución

Paso 5: Desarrollar tu proyecto

A partir de aquí, únicamente queda seguir desarrollando código y mejorando nuestro proyecto con nuestro propio código. Visual Studio Code funciona de manera similar a la mayoría de IDEs. Por ejemplo, se puede colocar el cursor sobre un tipo para ver más información.

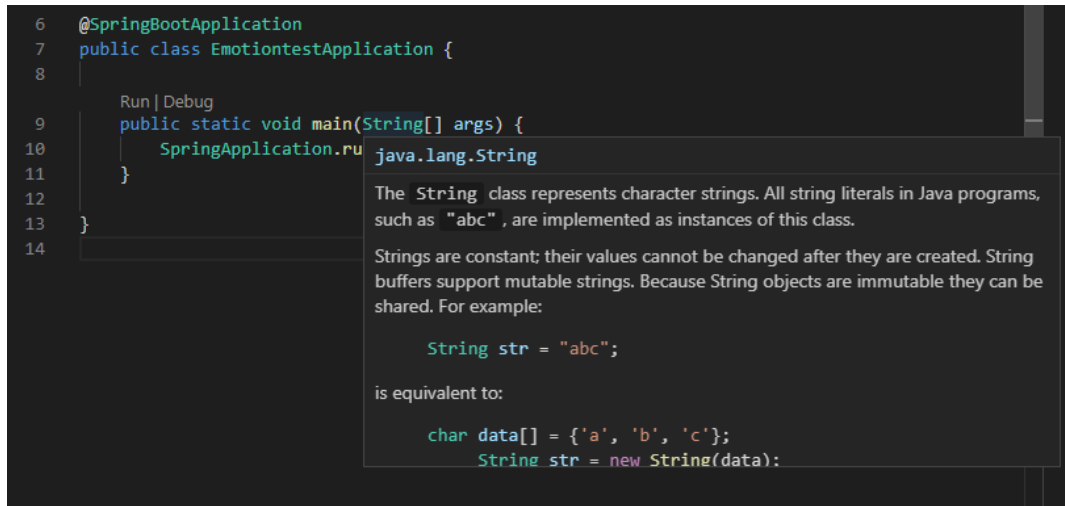


Figura 6: Información acerca de cada elemento